

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie produkcji i eksploatacja systemów technicznych
Ekonomika i organizacja produkcji i usług

1 PRZEDMIOT

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Inżynieria systemów technicznych |
| KOD PRZEDMIOTU | IT 06.9 PIIS B1 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty podstawowe i kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 5 |
| SEMESTRY | 1 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| 1 | 30 | | | 30 | |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaznajomienie z podstawami ogólnej teorii systemów oraz wybranymi metodami inżynierii systemów.

Cel 2 Wykształcenie umiejętności formułowania modeli operacyjnych złożonych systemów technicznych.

Cel 3 Nabycie umiejętności poszukiwania optymalnych rozwiązań analizowanych wariantów systemów.



4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- a Podstawowa wiedza i umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu: algebry, rachunku różniczkowego i całkowego oraz statystyki.
- b Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu informatyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu ogólnej inżynierii systemów i modelowania, rozumie, ocenia oraz dokonuje podziału systemów i modeli.
- EK2** Umiejętności: Przeprowadza analizę sytemową (określa obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziałujące 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.
- EK3** Umiejętności: Stosuje komputerowe programy symulacyjne (np. Vensim, Toolbox Simulink z pakietu programowego MATLAB, algorytmy genetyczne - program Opty.Gen 1.0) do obliczeń symulacyjnych, w oparciu o sformułowane matematyczne modele, oraz rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych
- EK4** Kompetencje społeczne: 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 technicznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|---|---------------|
| W1 | Podstawy teorii systemów. Wprowadzenie do inżynierii systemów – podstawowe pojęcia i definicje. Topologia systemów. | 2 |
| W2 | Podstawy analizy systemowej. Elementy teorii mnogości i grafów: odwzorowanie zbiorów, teoria podobieństwa, iloczyn kartezjański, relacje, teoria grafów - zastosowanie w inżynierii systemów. | 4 |
| W3 | Model, algorytm modelowania: cel, struktura modelu, identyfikacja, obliczenia i walidacja modelu. Topologia modeli. Kategorie matematycznych modeli. | 4 |
| W4 | Modelowanie i symulacja. Formułowanie matematycznych modeli strukturalnie podobnych w oparciu o prawa nauki, twierdzenia nauk empirycznych, hipotezy wyjaśniające oraz modeli informacyjnych. Modelowanie systemów złożonych. | 4 |
| W5 | Metody tworzenia modeli symulacyjnych systemów: modelowanie z wykorzystaniem programu Vensim, Toolbox Simulink w pakiecie MatLab oraz metody Monte Carlo. | 8 |
| W6 | Systemowe ujęcie projektowania systemów technicznych i produkcyjnych. | 4 |
| W7 | Wybrane zagadnienia z programowania matematycznego. Algorytmy genetyczne. | 4 |
| | RAZEM | 30 |



PROJEKT

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
|----|--|---------------|
| P1 | Opracowanie modelu matematycznego wybranego procesu technologicznego termicznego sformułowanie matematycznego modelu: celu, założeń, struktury modelu wyprowadzonej na podstawie bilansów masy, pędu i energii, opracowanie algorytmu obliczeń symulacyjnych z wykorzystaniem Tolboxa Simulink w pakiecie MATLAB. Obliczenia symulacyjne optymalizacja procesu na podstawie obliczeń symulacyjnych określenie zmiennych decyzyjnych i kryterium optymalizacji. | 8 |
| P2 | Opracowanie modelu stochastycznego wybranego prostego zagadnienia związanego z procesem produkcyjnym (np. zagadnienie optymalnego zatrudnienia). Modelowanie za pomocą metody MONTE CARLO. | 4 |
| P3 | Optymalizacja wybranego systemu technicznego: określenie kryterium optymalizacji, zmiennych decyzyjnych, dobór metody poszukiwania optymalnego rozwiązania. | 6 |
| P4 | 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. | 12 |
| | RAZEM | 30 |

7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Konsultacje

M3 Praca w grupach

M4 Prezentacje multimedialne

M5 Ćwiczenia projektowe

M6 Projekty

M7 Metoda syntetyczna

M8 Egzamin



8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|--|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 60 |
| Konsultacje przedmiotowe | 6 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 4 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 20 |
| Opracowanie wyników | 15 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 20 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 125 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 5 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

F3 Projekt indywidualny

F4 Egzamin

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 1 |
|---------------------|--|------------------------|---|
| NA OCENĘ 3 | Student nie rozumie, ale definiuje, ocenia oraz dokonuje podziału systemów, formułuje i dobiera odpowiednią kategorię modeli z błędami, nie potrafi rozwiązać modelu. | wykład, projekt | EK1 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu, kolokwium i projektów indywidualnych. |
| NA OCENĘ 4 | Student rozumie, definiuje, ocenia oraz dokonuje podziału systemów, formułuje i dobiera odpowiednią kategorię modelu, potrafi zastosować tylko analityczne proste rozwiązanie modelu. | | |
| NA OCENĘ 5 | Student rozumie, definiuje, ocenia oraz dokonuje podziału systemów, formułuje i dobiera odpowiednią kategorię modeli, wykazując się znajomością literatury, potrafi zastosować do rozwiązania modelu metody analityczne, numeryczne, wykorzystuje gotowe pakiety programowe i uzasadnić wybór. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 2 |



| | | | |
|---------------------|--|------------------------|---|
| NA OCENĘ 3 | Student po zakończeniu przedmiotu umie: wykonać analizę sytemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziaływujące 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. | projekt | EK2 zostanie zweryfikowane na podstawie projektu grupowego wybranego złożonego systemu technicznego lub technologicznego. |
| NA OCENĘ 4 | Student po zakończeniu przedmiotu umie: wykonać analizę sytemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziaływujące 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. | projekt | |
| NA OCENĘ 5 | Student po zakończeniu przedmiotu umie: wykonać analizę sytemową (określić obiekty systemu, cechy obiektu istotne ze względu na cel modelowania, otoczenie i jego obiekty oddziaływujące 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 3 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 3 |
| NA OCENĘ 3 | Do modelowania i obliczeń symulacyjnych systemów umie opracować prosty algorytm do symulacyjnych obliczeń w Exelu, natomiast nie zna symulacyjnego komputerowego programu Vensim, ani TOOLBOX -a SIMULINK-a z pakietu programowego MATLAB oraz algorytmów genetycznych do optymalizacji systemów technicznych. | projekt | EK3 zostanie zweryfikowany na podstawie projektów indywidualnych i grupowych. |



| | | | |
|---------------------|---|------------------------|---|
| NA OCENĘ 4 | Do modelowania i obliczeń symulacyjnych systemów umie zastosować komputerowy program Vensim i w ograniczonym zakresie wykorzystuje TOOLBOX -a SIMULINK z pakietu programowego MATLAB oraz algorytmy genetyczne do optymalizacji systemów technicznych. | | |
| NA OCENĘ 5 | Do modelowania i obliczeń symulacyjnych systemów umie zastosować komputerowy program Vensim i TOOLBOX -a SIMULINK z pakietu programowego MATLAB oraz algorytmy genetyczne do optymalizacji systemów technicznych, z umiejętnością łączenia tych metod w procesie modelowania złożonych systemów technicznych. | | |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | | MIEJSCE WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 4 |
| NA OCENĘ 3 | 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 i symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych. | wykład, projekt | EK4 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu oraz projektów indywidualnych i grupowych. |
| NA OCENĘ 4 | 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 i symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych | | |
| NA OCENĘ 5 | 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 i symulacji komputerowej, które pozwalają na doskonalenie istniejących lub projektowanych systemów technicznych. | | |

OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)

Średnia ważona ocen cząstkowych uzyskanych za poszczególne efekty kształcenia na podstawie kolokwium, projektów indywidualnych i projektu grupowego oraz egzaminu.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- a Zaliczenie kolokwium
- b Zaliczenie projektów indywidualnych
- c Zaliczenie projektu grupowego
- d Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKTY Kształcenia dla przedmiotu | ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | METODY DYDAKTYCZNE |
|-----------------------------------|--|------------------|--|-----------------------------------|
| EK1 | ZIP2_W02 | Cel1 | W1, W2, W3, W4, W6 | M1, M4, M5, M7, M8 |
| EK2 | ZIP2_W02, ZIP2_UP02, ZIP2_UP05, ZIP2_UB08 | Cel2, Cel3 | W2, W3, W4, W6, W7, P1, P2, P3, P4 | M1, M2, M3, M4, M5, M6 |
| EK3 | ZIP2_UP02, ZIP2_UP05 | Cel2, Cel3 | W5, W7, P1, P2, P3, P4 | M1, M2, M3, M4, M5, M6 |
| EK4 | ZIP2_W02, ZIP2_UP02, ZIP2_UP05, ZIP2_UB08 | Cel1, Cel2, Cel3 | W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, P1, P2, P3, P4 | M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 |

11 WYKAZ LITERATURY**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Jaros M., Pabis S. — *Inżynieria systemów*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo SGGW
- [2] Cempel Cz. — *Teoria i Inżynieria Systemów*, Radom, 2008, ITE
- [3] Gutenbaum J. — *Modelowanie matematyczne systemów*, Warszawa, 2003, EXIT
- [4] Kacperski W.T., Kruszewski J., Marcinkowski R. — *Inżynieria systemów procesowych. Elementy analizy procesów technologicznych*, Warszawa, 2002, Oficyna WPW

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A. — *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, Warszawa, 1977, PWN
- [2] Findeisen W. — *Analiza systemowa - podstawy i metodologia*, Warszawa, 1985, PWN



- [3] Yumpu — *Pakiet symulacyjny Vensim - opis.pdf.*, -, 2013, www.yumpu.com/pl/document/.../pakiet-symulacyjny-vensim-opispdf
- [4] Mrożek B., Mrożek Z. — *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika*, Gliwice, 2010, Helion
- [5] Michalewicz Z. — *Algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne*, Warszawa, 2003, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Bogusława Łapczyńska - Kordon, prof. PWSZ (kontakt: bkordon55@gmail.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr hab. inż. Bogusława Kordon - Łapczyńska (kontakt: kordon@ar.krakow.pl)

mgr inż. Sławomir Jurkowski (kontakt: slaw-jur@wp.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

| (miejscowość, data) | (odpowiedzialny za przedmiot) | (kierownik zakładu) | (dyrektor instytutu) |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|
|---------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....