**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy teorii i inżynierii systemów

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Krupa

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

PTIIS

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

15h (wykład) + 15h (ćwiczenia) + 5h (studia literaturowe)
+ 24h (rozwiązywanie zadań) + 1h (konsultacje) = 60h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 ECTS:
15h (wykład) + 15h (ćwiczenia) +1h (konsultacje) = 31h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 ECTS:
24h (samodzielne rozwiązywanie zadań) = 24h

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Prerekwizyty:
podstawy logiki matematycznej,
podstawy teorii grafów,
umiejętność wykorzystania arkusza kalkulacyjnego w prostych zadaniach symulacyjnych.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest, aby student:

1) posiadał wiedzę o podstawowych pojęciach i metodach teorii i inżynierii systemów, użyteczną w modelowaniu i symulacji procesów produkcyjnych i procesów zarządzania przedsiębiorstwem;
2) potrafił przeprowadzić specyfikację podstawowych zasobów, procesów i zadań charakterystycznych dla przedsiębiorstw produkcyjnych, w ujęciu systemowym;
3) potrafił zbudować modele symulacyjne procesów organizacji wykorzystując aparat teoretyczny sieci Petri'ego, sieci zdarzeń, blokowych schematów równoległych (BSR), t-sieci i teorii charakteryzacji;
4) potrafił zbudować modele problemów decyzyjnych na potrzeby zarządzania projektami w systemach produkcyjnych zorientowanych zadaniowo lub technologicznie:
5) potrafił interpretować realia fizyczne systemów organizacyjuno-technicznych (zasobów, procesów i zadań) za pomocą języków modelowania systemowego;
6) potrafił opracować specyfikację logiczną systemu sterowania sytuacyjnego reaktorem technologicznym lub linią produkcyjną.

**Treści kształcenia:**

Wykład 1.
Sprawy organizacyjne (platforma eLecturer), struktura przedmiotu (wykład). Podstawowa terminologia.

Wykład 2.
Zasoby i cechy zasobów: definicja zasobu, zasoby - interpretacja fizyczna i abstrakcyjna, struktura zasobu, operacje strukturalne.

Wykład 3.
Operacje transformujące, zbiorowości zasobów, proces przetwarzania zasobów, proces i łańcuch logistyczny zasobów, cechy zasobów, strukturalizacja cech zasobów.

Wykład 4.
Interpretacja funkcjonalno-strukturalna zasobów. Dynamika stanów zasobu. Funkcjonowanie zasobu w przestrzeni wartości cech.

Wykład 5.
Synteza zasobu, dekompozycja zasobu, obiekt interpretowany jako zasób, system interpretowany jako zasób. Grafowy model stanów obiektu.

Wykład 6.
Automatowy model funkcjonowania obiektu. Funkcje pamięci i funkcje wyjścia automatu skonczonego.

Wykład 7.
Teoria charakteryzacji. Model funkcjonowania Ψa. Figury zabronione klasy QA i QB. Alternatywno-koniunkcyjna postać funkcji logicznej. Diagram Hasse modelu struktury Ψb funkcji logicznej.

Wykład 8.
Teoria zdarzeń. Algebra zdarzeń, zdarzenia szeregowe, alternatywne, cykliczne i współbieżne. Wprowadzenie do sterowania sytuacyjnego. Reaktory technologiczne produkcji ciągłej.

Wykład 9.
Sieci Petri’ego. Elementy budowy sieci Petrie’go. Stany sieci Petri’ego, graf znakowań osiągalnych i kolorowana sieć Petri’ego.

Wykład 10.
Przekształcenia równoważne sieci zdarzen i sieci Petri'ego. Sieć Petri’ego zapisana w postaci równoważnej sieci zdarzeń. Modelowanie stanów pamięci systemów sterowania sytuacyjnego.

Wykład 11.
Produkty, zadania produkcyjne, technologie i procesy logistyczne zapisane w modelach funkcji algebry logiki systemów produkcyjnych. Transformatory alternatywnych technologii.

Wykład 12.
Sieci transformujące (t-sieci). Elementy budowy t-sieci. Procesy i produkty w t-sieci. T-sieć zapisana w postaci równoważnej kolorowanej sieci Petri’ego. Strategie produkcyjne w t-sieciach. Zagadnienie ciągłości działania t-sieci.

Wykład 13.
Sterowanie zadaniami: zadanie produkcyjne, charakterystyki kosztowe i funkcjonalne, scenariusz zadania produkcyjnego, wirtualny system produkcyjny, struktura zadań produkcyjnych, produkt i jego odmiany, przykład technologii wytwarzania, system realizacji zadań. Strategie zarządzania produkcją.

Wykład 14.
Metoda AIDA. Obszary decyzyjne, wagi istotności obszarów i decyzji. Naprężenia obszarów decyzyjnych, drzewo decyzji, dekompozycja drzewa decyzji. Min-max szacowanie wag rozwiązań.

Wykład 15.
Wielowarstwowe (hierarchiczne) i sieciowe problemy decyzyjne. Model programowania dynamicznego. Strategie podejmowania decyzji w systemach rozproszonych. Strukturalno-funkcjonalny model zarządzania strumieniem projektów.

Ćwiczenie 1.
Przykłady zagadnień z zakresu teorii i inżynierii systemów.

Ćwiczenie 2.
Przykłady zasobów, związki strukturalne. Przykłady zasobów w ujęciu semiotycznym, zasób jako znak semiotyczny. Interpretacja związków transformacyjno – informacyjnych.

Ćwiczenie 3.
Badanie przestrzeni wartości cech zasobu. Rozwiązywanie zadań z zakresu apriorycznych i aposteriorycznych kolizji wartości cech zasobu.

Ćwiczenie 4.
Przykłady operacji systemowego sumowania i kosumowania cech zasobów. Rozwiązywanie zadan z zakresu dekompozycji cech zasobów.

Ćwiczenie 5.
Zadania z zakresu mnożenia grafów. Iloczyn grafów stanów zasobów (obiektów). Ustalanie apriorycznych kolizji stanów. Wyznaczanie i likwidacja aposteriorycznych kolizji niejednoznaczności stanów obiektu.

Ćwiczenie 6.
Budowa hiperszescian pamięci automatu. Zadanie syntezy funkcji i pamięci automatu skonczonego.

Ćwiczenie 7.
Zadania znajdywania zabronionych figur grafowych i rozszczepienia wierzchołków modelu fukcjonowania. Budowanie diagramów Hasse funkcji logicznych po rozszczepieniu zabronionych figur grafowych.

Ćwiczenie 8.
Zadania budowy wyrażeń regularnych i sieci zdarzeń. Zadania z zakresu syntezy pamięci systemu sterowania sytuacyjnego reaktorem technologicznym.

Ćwiczenie 9.
Zadania symulacyjne na sieci Petri'ego. Obliczenia na sieci Petri'ego znakowanych czasem. Rozwiązywanie zadań na sieci Petri'ego znakowanej czasem.

Ćwiczenie 10.
Zadanie modelowania stanów pamięci systemu sterowania sytuacyjnego za pomocą grafu stanów znakowań osiągalnych równoważnej sieci Petri'ego. Rozwiązywanie zadan na grafach znakowań osiągalnych dla sieci Petri'ego znakowanych czasem.

Ćwiczenie 11.
Zadania specyfikacji produktów, technologii i transformatorów technologicznych. Zadania syntezy i dekompozycji produktów.

Ćwiczenie 12.
Zagadnienie diagnostyki ciągłości działania t-sieci. Budowa modelu symulacyjnego t-sieci znakowanej czasem w warunkach alternatywnych technologii.

Ćwiczenie 13.
Projektowanie zadań produkcyjnych. Specyfikacja zadań kooperacyjnych, wewnętrznych i finalnych. Przykład planowania i sterowania realizacją zadań produkcyjnych.

Ćwiczenie 14.
Zadania dekompozycji płaskich problemów decyzyjnych. Zadanie poszukiwania rozwiązań z ograniczeniami na drzewie decyzji. Zadanie dekompozycji drzewa decyzji z naprężeniami.

Ćwiczenie 15.
Przykład hierarchicznego problemu decyzyjnego. Zagadnienie współbieżnego podejmowania decyzji w modelu programowania dynamicznego - przykłady.

**Metody oceny:**

1. Ocena formatywna:
a) ocena poprawności rozumienia modeli teoretycznych prezentowanych podczas wykładu i ćwiczeń oraz możliwości ich praktycznego zastosowania;
b) ocena jest prowadzona poprzez interaktywny udział słuchaczy w rozwiązywaniu zadań ilustrujących modele teoretyczne (co najmniej jeden przykład zadania w trakcie wykładu oraz dwa przykłady zadań w trakcie ćwiczeń sprawdzających stopień realizacji celu przedmiotu przewidzianego na pojedynczą jednostkę "wykład - ćwiczenie").

2. Ocena sumatywna:
a) ocena uzyskiwana przez studenta łącznie z zaliczenia wykładu i ćwiczeń za samodzielne rozwiązanie trzech losowo wybranych zadań ilustrujących trzy z sześciu różnych teoretycznych i praktycznych celów przedmiotu;
b) zadania oceniane są w skali 0-2; warunkiem otrzymania pozytywnej oceny egzaminacyjnej jest uzyskanie min. 2,5 pkt;
c) oceny ustalane są następująco:
[0..2,5)pkt -> 2;
[2,5..3,5)pkt -> 3;
[3,5..4}pkt -> 3,5;
[4..5) -> 4;
[5..5,5)pkt -> 4,5;
[5,5..6] -> 5.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Krupa T. - Hierarchiczny model procesów podejmowania decyzji z wielopoziomowymi ograniczeniami i sprzecznościami – rozważania i propozycje [w] Wiedza w gospodarce i gospodarka oparta na wiedzy. Zarządzanie w gospodarce opartej na wiedzy. Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2010, s. 149-159.

[2] Krupa T. – Transforming nets [w] Foundation of Management - International Journal. Warsaw University of Technology, Vol. 2, No. 1, 2009, s. 21-40.

[3] Krupa T. - Events Processes [w] Foundation of Management - International Journal. Warsaw University of Technology, Vol. 2, No. 2, 2009, s. 143-158.

[4] Krupa T. - Zdarzenia i procesy - elementy teorii [w] Ergonomia - technika i technologia – zarządzanie (red. M. Fertsch). Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009, s. 261-276.

[5] Krupa T. - Modelowanie procesów dyskretnych w aksjomatyce teorii charakteryzacji Gorbatov'a. Wybrane zagadnienia informatyki gospodarczej ( red. T. Krupa), Wyd. Oficyna Wydawnicza PTZP, Warszawa 2009, s. 141-178.

[6] Krupa T. - Elementy organizacji. Zasoby i zadania. WNT, Warszawa, 2006.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.electurer.edu.pl/pw-wz/course/view.php?id=189

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PTIIS\_W01:**

posiada wiedzę o podstawowych pojęciach i metodach teorii i inżynierii systemów, użyteczną w modelowaniu i symulacji procesów produkcyjnych

Weryfikacja:

1) w trakcie zajęć wykładowych i ćwiczeniowych sprawdzających percepcję i zrozumienie prezentowanego materiału na podstawie interaktywnego udziału studentów w rozwiązywaniu zadań; 2) na podstawie sprawdzianów zaliczeniowych przeprowadzanych na 5., 10. i 15. zajęciach ćwiczeniowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05, T2A\_W03

**Efekt PTIIS\_W02:**

posiada wiedzę konieczną do przeprowadzenia specyfikacji podstawowych zasobów, procesów i zadań charakterystycznych dla przedsiębiorstw produkcyjnych

Weryfikacja:

1) w trakcie zajęć wykładowych i ćwiczeniowych sprawdzających percepcję i zrozumienie prezentowanego materiału na podstawie interaktywnego udziału studentów w rozwiązywaniu zadań; 2) na podstawie sprawdzianów zaliczeniowych przeprowadzanych na 5., 10. i 15. zajęciach ćwiczeniowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05, T2A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PTIIS\_U01:**

potrafi zbudować modele symulacyjne procesów organizacji wykorzystując aparat teoretyczny sieci Petri'ego, sieci zdarzeń, blokowych schematów równoległych (BSR) oraz t-sieci

Weryfikacja:

1) w trakcie zajęć wykładowych i ćwiczeniowych sprawdzających percepcję i zrozumienie prezentowanego materiału na podstawie interaktywnego udziału studentów w rozwiązywaniu zadań; 2) na podstawie sprawdzianów zaliczeniowych przeprowadzanych na 5., 10. i 15. zajęciach ćwiczeniowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** k\_U10, k\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U19, T2A\_U19

**Efekt PTIIS\_U02:**

potrafi za pomocą modeli symulacyjnych przeprowadzić diagnozę stanu funkcjonowania organizacji systemu produkcyjnego oraz opracować założenia projektowe dotyczące jego logicznej poprawności funkcjonowania

Weryfikacja:

1) w trakcie zajęć wykładowych i ćwiczeniowych sprawdzających percepcję i zrozumienie prezentowanego materiału na podstawie interaktywnego udziału studentów w rozwiązywaniu zadań; 2) na podstawie sprawdzianów zaliczeniowych przeprowadzanych na 5., 10. i 15. zajęciach ćwiczeniowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** k\_U14, k\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U19, T2A\_U15

**Efekt PTIIS\_U03:**

potrafi zaprojektować model systemu sterowanie logicznego ciągłymi lub dyskretnymi reaktorami lub liniami produkcyjnymi

Weryfikacja:

1) w trakcie zajęć wykładowych i ćwiczeniowych sprawdzających percepcję i zrozumienie prezentowanego materiału na podstawie interaktywnego udziału studentów w rozwiązywaniu zadań; 2) na podstawie sprawdzianów zaliczeniowych przeprowadzanych na 5., 10. i 15. zajęciach ćwiczeniowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** k\_U27, k\_U28

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U18, T2A\_U12

**Efekt PTIIS\_U04:**

potrafi zbudować płaskie oraz hierarchiczne modele problemów decyzyjnych na potrzeby zarządzania projektami w systemach organizacyjnych zorientowanych zadaniowo lub procesowo

Weryfikacja:

1) w trakcie zajęć wykładowych i ćwiczeniowych sprawdzających percepcję i zrozumienie prezentowanego materiału na podstawie interaktywnego udziału studentów w rozwiązywaniu zadań; 2) na podstawie sprawdzianów zaliczeniowych przeprowadzanych na 5., 10. i 15. zajęciach ćwiczeniowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** k\_U01, k\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U17

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PTIIS\_K01:**

rozumie i potrafi interpretować realia strukturalne organizacji (zasoby i zadania) w kategoriach związków z zagadnieniami jakości, ergonomii i ochrony środowiska, dla zapewnienia ciągłości działania procesów biznesowych organizacji (produkcja, usługi, sprzedaż)

Weryfikacja:

w trakcie oceny poprawności interpretacji modeli strukturalnych prezentowanych podczas zajęć wykładowych i ćwiczeniowych z interaktywnym udziałem słuchaczy w rozwiązywaniu zadań ilustrujących relacje między system sterowania logicznego a operatorem systemu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06

**Efekt PTIIS\_K02:**

rozumie i potrafi interpretować realia funkcjonalne systemów organizacyjno-technicznych (zasobów, procesów i zadań) w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów decyzyjnych przez operatorów systemu oraz jest przygotowany do oceny możliwych skutków oddziaływania tych systemów na środowisko

Weryfikacja:

w trakcie oceny poprawności interpretacji modeli funkcjonalnych prezentowanych podczas zajęć wykładowych i ćwiczeniowych z interaktywnym udziałem słuchaczy w rozwiązywaniu zadań ilustrujących relacje między systemem sterowania logicznego a operatorem systemu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07