**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie automatycznych systemów magazynowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Konrad Lewczuk, prof. uczelni, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Inżynierii Systemów Transportowych i Logistyki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

80 godz., w tym: praca na zajęciach projektowych 30 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 12 godz., wykonanie projektu poza godzinami zajęć 35 godz., konsultacje 2 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.

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

1,5 pkt. (33 godz., w tym: praca na zajęciach projektowych 30 godz., konsultacje 2 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,0 pkt. (80 godz., w tym: praca na zajęciach projektowych 30 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 12 godz., wykonanie projektu poza godzinami zajęć 35 godz., konsultacje 2 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.).

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu technologii magazynowania, technologii transportu wewnętrznego, systemów informacyjnych w transporcie wewnętrznym oraz podstawowa znajomość wybranego środowiska symulacyjnego.

**Limit liczby studentów:**

Ćwiczenia projektowe: 18 osób.

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie szczegółowych zasad i umiejętności potrzebnych do kształtowania i wymiarowania zaawansowanych technologicznie automatycznych systemów magazynowych.

**Treści kształcenia:**

Ćwiczenia projektowe:
Projekt automatycznego systemu magazynowego obejmującego elementy transportu wewnętrznego, składowania, kompletacji oraz procesy pomocnicze w wybranej konfiguracji.
W ramach projektu studenci realizują indywidualne zadania projektowe z zakresu automatycznych rozwiązań magazynowych obejmujące wybrane spośród następujących elementów: 1) automatyczny układ zasilająco-odbiorczy wybranego systemu (układy przenośników, AGV, mono-rail), 2) automatyczny system składowania (układnice paletowe, mini-load, układy z wózkami wahadłowymi sterowanymi radiowo), 3) układ kompletacji zintegrowany z układem składowania (manualny lub automatyczny), 4) elementy pomocnicze (przepakowanie, sortowanie, operacje ładunkowe).
Projekt realizowany jest metodami analitycznymi i obejmuje ukształtowanie przestrzenne systemu, obliczenia wydajnościowe (możliwe do zastąpienia badaniami symulacyjnymi), rysunek AutoCAD, opis logik pracy systemu. Wybrane elementy projektu mogą zostać odwzorowane za pomocą środowiska symulacyjnego FlexSim.

**Metody oceny:**

Ćwiczenia projektowe: obrona indywidualna pisemnego projektu zawierającego opis realizacji treści zadania oraz (opcjonalnie) modelu symulacyjnego w wersji elektronicznej. Indywidualna obrona projektu następuje przed końcem semestru.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Automatyczne magazyny paletowe. Jak wybrać najbardziej efektywne rozwiązanie. Mecalux S. A., ISBN 978-84-697-8662-8, 616 stron, 2018.
2. Fijałkowski J., „Technologia magazynowania. Wybrane zagadnienia”, OWPW, Warszawa 1995.
3. Jacyna M., Lewczuk K., Projektowanie systemów logistycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
4. Fijałkowski J. Transport wewnętrzny w systemach logistycznych. Wybrane zagadnienia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
Literatura dodatkowa:
5. Halusiak S., Uciński J.: Transport wewnętrzny. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2014

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

W przypadku wykonywania elementów ćwiczenia w środowisku symulacyjnym FlexSim konieczny jest dostęp do dedykowanej sali laboratoryjnej (także poza godzinami prowadzenia zajęć).
O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę potrzebną do projektowania automatycznych systemów magazynowych z uwzględnieniem aktualnych trendów rynkowych i technicznych

Weryfikacja:

Ocena bieżącej pracy wykonywanej w trakcie zajęć oraz obrona projektów przed końcem semestru.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W12, Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

**Charakterystyka W02:**

Posiada wiedzę potrzebną do doboru racjonalnych rozwiązań w zakresie automatycznych systemów magazynowych.

Weryfikacja:

Ocena bieżącej pracy wykonywanej w trakcie zajęć oraz obrona projektów przed końcem semestru.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi dobrać odpowiednie rozwiązania techniczne i organizacyjne w zakresie automatycznych technologii magazynowych i utworzyć z nich spójny system techniczny.

Weryfikacja:

Ocena bieżącej pracy wykonywanej w trakcie zajęć oraz obrona projektów przed końcem semestru.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U24, Tr1A\_U25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi ukształtować i zwymiarować z punktu widzenia wydajności automatyczny system magazynowy dla określonego zadania logistycznego.

Weryfikacja:

Ocena bieżącej pracy wykonywanej w trakcie zajęć oraz obrona projektów przed końcem semestru.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U08, Tr1A\_U20, Tr1A\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi wykorzystać wybrane środowisko symulacyjne do potwierdzenia założeń projektowych i weryfikacji obliczeń w zakresie automatycznych rozwiązań magazynowych.

Weryfikacja:

Ocena bieżącej pracy wykonywanej w trakcie zajęć oraz obrona projektów przed końcem semestru.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o