**Nazwa przedmiotu:**

Sterowanie w transporcie wewnętrznym

**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:**

TR.NIP608

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

140 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 18 godz., zapoznanie się z literaturą w zakresie wykładu 25 godz., zapoznanie się z literaturą w zakresie zajęć laboratoryjnych 20 godz., konsultacje 5 godz. (w tym konsolacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 3 godz.), wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych poza godzinami zajęć 39 godz., przygotowanie się do kolokwiów z wykładu 15 godz.

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

1,5 pkt ECTS (41 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 18 godz., konsultacje 5 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,0 pkt ECTS (80 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych 18 godz., zapoznanie się z literaturą w zakresie zajęć laboratoryjnych 20 godz., konsolacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 3 godz., wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych poza godzinami zajęć 39 godz.)

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza na temat technologii magazynowania, procesu magazynowego, układów funkcjonalnych magazynów, zasad przepływu materiałów i informacji w systemach logistycznych.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: brak, laboratorium: 12 osób

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie wiedzy z zakresu sterowania przepływem materiałów w transporcie wewnętrznym oraz w łańcuchach dostaw i działania systemów informacyjnych w logistyce.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Proces magazynowy i transport wewnętrzny jako przedmiot sterowania. Potrzeby informacyjne w łańcuchu logistycznym. Wprowadzenie do systemów kierowania przepływem materiałów i informacji w przedsiębiorstwach: MRP, MRP II, ERP, systemy towarzyszące (TMS, MES, MFC, DRP, CRP itd.), klasyczny przepływ informacji, wdrażanie systemów ERP i WMS. Zależności między ERP a WMS, moduły Warehouse Management i Material Management, interfejsy ERP-WMS, controlling logistyczny. Rynek WMS. Funkcjonalności WMS: podstawowe, zaawansowane, rozszerzone, WCS. WMS w procesie. Identyfikacja w magazynie. Standardy kodów graficznych, EAN-13, UPC-12 i inne. Architektura GS1, identyfikatory GS1, etykieta logistyczna. RFID. Warehouse Activity Profiling – profilowanie magazynu: algorytm profilowania, analiza ABC, XYZ, analiza danych historycznych, sezonowość. Obszary planistyczne i projektowe WAP. Typowe profile magazynowe. Parametryzacja WMS. Rozmieszczenie asortymentu – slotting. Logiki przydziału miejsc i asortymentu stosowane w WMS. Batch-picking oraz multioder-picking. Kompletacja falowa. Konfiguracja systemu komisjonowania. Kompletacja materiałów sztukowych. Kompletacja opakowań zbiorczych. Wydania paletowe. Trasowanie w procesie kompletacji. Benchmarking. Sterowanie zapasami. Lean management i inne koncepcje zarządzania magazynem.
Treść ćwiczeń laboratoryjnych:
Sterowanie procesem magazynowym z wykorzystaniem systemów klasy WMS (rozwiązanie klasyczne oraz chmurowe): wprowadzenie i charakterystyka narzędzia, dane stałe systemu, awizacja, procesy wejściowe i kontrola wejściowa towarów, wprowadzanie materiałów do magazynu, inwentaryzacja, wyprowadzenie materiałów z komisjonowaniem, procesy wyjścia materiałów, konfiguracja magazynu i systemów transportowych w WMS. Projektowanie jednostek magazynowych. Urządzenia Automatic Identification and Data Collection. Symulacja systemów komisjonowania. Analiza danych historycznych pod kątem wykorzystania w projektowaniu.

**Metody oceny:**

Ocena zintegrowana.
Wykład – dwa kolokwia (pisemne oraz ustne) zawierające pytania otwarte (w przypadku nauczania zdalnego możliwe jest stosowanie testu), esej na zadany temat. Wymagane jest uzyskanie minimum 50% punktów przyznawanych w każdym z kolokwiów do zaliczenia wykładu.
Laboratorium – ocena formująca: sprawdziany wejściowe oraz ocena z ćwiczeń indywidualnych. Wymagane jest uzyskanie oceny pozytywnej z każdego bloku ćwiczeniowego oraz zaliczenie ćwiczeń indywidualnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Banaszak Z., Kłos S., Mleczko J. „Zintegrowane systemy zarządzania”, PWE, Warszawa 2016.
2. Ciesielski M. (red.) „Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw.” PWE, Warszawa 2009/2011.
3. Hałas E. (ed.), Kody kreskowe i inne globalne standardy w biznesie, Biblioteka logistyka, Poznań 2012.
4. Majewski Jerzy „Informatyka w magazynie” Biblioteka logistyka 2006
5. Bartholdi John, Hackman Steven „Warehouse & distribution science” 2017
6. Fijałkowski J., „Technologia magazynowania. Wybrane zagadnienia”, OWPW, Warszawa 1995.
7. Jacyna M., Bobiński A., Lewczuk K., Modelowanie i symulacja obiektów magazynowych 3D, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Dedykowana sala laboratoryjna.
O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z 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 ogólną o systemach kierowania przepływem materiałów w przedsiębiorstwach logistycznych. Rozumie proces wdrażania systemów kierowania przepływem materiałów (ERP, WMS).

Weryfikacja:

Pytania otwarte na pierwszym kolokwium w czasie wykładu (możliwe zastosowanie pytań testowych w przypadku nauczania zdalnego). Wymagane jest uzyskanie przynajmniej połowy punktów przyznawanych za kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W11, Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka W02:**

Zna funkcjonalności i rozumie procesy obsługiwane przez Warehouse Management System (WMS).

Weryfikacja:

Pytania otwarte na pierwszym kolokwium w czasie wykładu (możliwe zastosowanie pytań testowych w przypadku nauczania zdalnego). Wymagane jest uzyskanie przynajmniej połowy punktów przyznawanych za kolokwium. Sprawdziany wejściowe w czasie laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Zna i rozumie zasady standaryzacji i identyfikacji przepływów materiałowych w układach logistycznych.

Weryfikacja:

Pytania otwarte na pierwszym kolokwium w czasie wykładu (możliwe zastosowanie pytań testowych w przypadku nauczania zdalnego). Wymagane jest uzyskanie przynajmniej połowy punktów przyznawanych za kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Zna i rozumie mechanizmy Warehouse Activity Profiling. Zna i rozumie parametry i dane charakterystyczne dla Warehouse Management System.

Weryfikacja:

Pytania otwarte na pierwszym i drugim kolokwium w czasie wykładu (możliwe zastosowanie pytań testowych w przypadku nauczania zdalnego). Wymagane jest uzyskanie przynajmniej połowy punktów przyznawanych za kolokwium. Sprawdziany wejściowe w czasie laboratorium.

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W05:**

Zna i rozumie zasady i logiki konstruowania cykli transportowych w transporcie wewnętrznym i kierowania procesami kompletacji.

Weryfikacja:

Pytania otwarte na drugim kolokwium w czasie wykładu (ustne). Wymagane jest uzyskanie przynajmniej połowy punktów przyznawanych za kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętności doboru narzędzi sterowania transportem wewnętrznym w zależności od specyfiki procesu.

Weryfikacja:

Pytania otwarte na pierwszym i drugim kolokwium w czasie wykładu (możliwe zastosowanie pytań testowych w przypadku nauczania zdalnego). Wymagane jest uzyskanie przynajmniej połowy punktów przyznawanych za kolokwium. Sprawdziany wejściowe w czasie laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U24, Tr1A\_U22, Tr1A\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi praktycznie używać komercyjnych urządzeń AIDC oraz systemu WMS o określonych funkcjonalnościach.

Weryfikacja:

Sprawdziany wejściowe na laboratorium po każdym bloku tematycznym. Wymagane jest zaliczenie wszystkich bloków tematycznych, których dotyczą sprawdziany wejściowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi zidentyfikować i opisać proces transportu wewnętrznego w aspekcie wdrożenia WMS.

Weryfikacja:

Pytania otwarte na pierwszym i drugim kolokwium w czasie wykładu (możliwe zastosowanie pytań testowych w przypadku nauczania zdalnego). Wymagane jest uzyskanie przynajmniej połowy punktów przyznawanych za kolokwium. Sprawdziany wejściowe w czasie laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U20, Tr1A\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o