**Nazwa przedmiotu:**

Technologia transportu wewnętrznego

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Michał Kłodawski, 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:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

120 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach audytoryjnych 18 godz., studiowanie literatury przedmiotu 40 godz., przygotowanie się do zaliczenia wykładu 20 godz., przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń 20 godz., konsultacje 2 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (38 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach audytoryjnych 18 godz., konsultacje 2 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu urządzeń do składowania oraz środków transportu wewnętrznego, układów przestrzennych magazynów i realizacji procesu magazynowego. Wiedza z zakresu kształtowania i wymiarowania procesów magazynowych. Podstawowe wiadomości dotyczące budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich oraz znajomość zasad i elementów w projektowaniu, kształtowaniu i realizacji dróg oraz placów wewnątrzzakładowych.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, ćwiczenia audytoryjne: 30 osób.

**Cel przedmiotu:**

Nabycie wiedzy z zakresu technologi transportu wewnętrznego, budowy i parametrów środków transportu wewnętrznego, nowych technologii w transporcie wewnętrznym, a także analizowania, kształtowania i wymiarowania systemów logistycznych w przemyśle i dystrybucji.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Definicje i zakres transportu wewnętrznego, zasady i metody analizy transportu wewnętrznego, metody zapisu transportu wewnętrznego, klasyfikacje i charakterystyki funkcjonalne wybranych środków transportu wewnętrznego (m.in. suwnice, układnice regałowe, wózki transportowe, przenośniki), normy czasów w transporcie wewnętrznym, czasy cykli transportowych, typy i wydajności układów transportu wewnętrznego, warunki przepływu w układach transportowych, warunki spiętrzeń w układach transportowych, wymiarowanie procesów transportu wewnętrznego (zasady, metody i przykład), kolejne kroki projektowania systemu transportu wewnętrznego, miarodajne dla wymiarowania natężenia przepływu materiałów.
Ćwiczenia audytoryjne:
Wymiarowanie układów transportowych rozdzielająco–zbierających oraz określenie miarodajnych natężeń przepływu materiałów z wykorzystaniem badań statystycznych. Zakres ćwiczenia obejmuje: określenie wydajności poszczególnych elementów technicznych układu transportowego, sprawdzenie warunku przepływu, obliczenie długości kolejek dla nierytmicznych przepływów materiałów przy pomocy wzorów analitycznych. Opracowanie danych wyjściowych dotyczących natężenia przepływu materiałów w postaci histogramów, obliczenie wartości oczekiwanych wariancji i odchyleń standardowych oraz współczynników zmienności. Określenie miarodajnych do wymiarowania natężeń przepływu materiałów.Treść ćwiczeń:
Wymiarowanie układów transportowych rozdzielająco–zbierających oraz określenie miarodajnych natężeń przepływu materiałów z wykorzystaniem badań statystycznych. Zakres ćwiczenia obejmuje: określenie wydajności poszczególnych elementów technicznych układu transportowego, sprawdzenie warunku przepływu, obliczenie długości kolejek dla nierytmicznych przepływów materiałów przy pomocy wzorów analitycznych. Opracowanie danych wyjściowych dotyczących natężenia przepływu materiałów w postaci histogramów, obliczenie wartości oczekiwanych wariancji i odchyleń standardowych oraz współczynników zmienności. Określenie miarodajnych do wymiarowania natężeń przepływu materiałów.

**Metody oceny:**

Wykład: 2 kolokwia zaliczeniowe pisemne w formie pytań otwartych bądź testowych (w tym 1 kolokwium poprawkowe) w trakcie semestru.
Ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie w formie rozmowy ustnej na podstawie oceny bieżącej pracy wykonywanej w trakcie zajęć dydaktycznych oraz oceny całości pracy pod koniec semestru.
Ocena zintegrowana: średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych form zajęć. W sytuacjach niejednoznacznych ocenę z wykładu uznaje się za ważniejszą.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Fijałkowski J., Transport wewnętrzny w systemach logistycznych, OWPW, W-wa, 2003 r.
2. Korzeń Z., Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania, Instytut logistyki i magazynowania, Poznań 1998 r.
3. Fijałkowski J., Technologia magazynowania. Wybrane zagadnienia, OWPW, W-wa, 1995 r.
4. Jacyna M., Lewczuk K., Projektowanie systemów logistycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2016.
5. Kłodawski M.: Modelowanie procesów magazynowych w zastosowaniu do oceny wydajności i bezpieczeństwa pracy w magazynach, 2018, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej,

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

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 podstawowe informacje dotyczące definicji, zakresu systemów i układów transportu wewnętrznego.

Weryfikacja:

Wykład – kolokwium pisemnie w formie pytań otwartych lub pytań testowych. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W05

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

**Charakterystyka W02:**

Zna zasady i metody analizy oraz kartowania i mapowania transportu wewnętrznego.

Weryfikacja:

Wykład – kolokwium pisemnie w formie pytań otwartych lub pytań testowych. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W12, Tr1A\_W07

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

**Charakterystyka W03:**

Zna klasyfikację i charakterystyki funkcjonalne wybranych środków transportu wewnętrznego.

Weryfikacja:

Wykład – kolokwium pisemnie w formie pytań otwartych lub pytań testowych. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

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

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

**Charakterystyka W04:**

Posiada wiedze dotyczącą norm czasów w transporcie wewnętrznym oraz obliczania czasów cykli transportowych.

Weryfikacja:

Wykład – kolokwium pisemnie w formie pytań otwartych lub pytań testowych. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

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

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

**Charakterystyka W05:**

Ma wiedze dotyczącą warunków przepływu oraz spiętrzeń w układach transportowych.

Weryfikacja:

Wykład – kolokwium pisemnie w formie pytań otwartych lub pytań testowych. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wymiarować wybrany układ transportowy, obliczyć liczbę środków transportu oraz określić wydajności poszczególnych elementów układu transportowego

Weryfikacja:

ćwiczenia audytoryjne - zaliczenie w formie rozmowy ustnej na podstawie oceny bieżącej pracy wykonywanej w trakcie zajęć oraz ocena całości pracy pod koniec semestru polegająca na ocenie wykonanych ćwiczeń obliczeniowych dot. wydajności układów transportu wewnętrznego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U24, Tr1A\_U22, Tr1A\_U16

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi sprawdzić warunki przepływu materiałów dla poszczególnych elementów układu transportowego oraz sprawdzić długości kolejek

Weryfikacja:

ćwiczenia audytoryjne - zaliczenie w formie rozmowy ustnej na podstawie oceny bieżącej pracy wykonywanej w trakcie zajęć oraz ocena całości pracy pod koniec semestru polegająca na ocenie wykonanych ćwiczeń obliczeniowych dot. wydajności układów transportu wewnętrznego.

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

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

**Charakterystyka U03:**

Potrafi określić miarodajne natężenia przepływu materiałów na podstawie badań statystycznych

Weryfikacja:

ćwiczenia audytoryjne - zaliczenie w formie rozmowy ustnej na podstawie oceny bieżącej pracy wykonywanej w trakcie zajęć oraz ocena całości pracy pod koniec semestru polegająca na ocenie wykonanych ćwiczeń obliczeniowych dot. wydajności układów transportu wewnętrznego.

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

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