**Nazwa przedmiotu:**

Technologia magazynowania

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Andrzej Ratkiewicz, ad., 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:**

5 / 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 30 godz., praca na ćwiczeniach projektowych 30 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie zadania projektowego 2 godz.), zapoznanie się z literaturą 10 godz., samodzielna realizacja pracy projektowej poza godzinami zajęć 30 godz., przygotowanie się do kolokwiów 13 godz., obrona pracy projektowej 2 godz., udział w egzaminie 2 godz.

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

2,5 pkt. (67 godz. w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach projektowych 30 godz., konsultacje 3 godz., obrona pracy projektowej 2 godz., udział w egzaminie 2 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,5 pkt. (64 godz. w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 30 godz., konsultacje w zakresie zadania projektowego 2 godz., samodzielna realizacja pracy projektowej poza godzinami zajęć 30 godz., obrona pracy projektowej 2 godz.).

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i podstawowe umiejętności z zakresu Logistyki oraz Systemów transportowych.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, ćwiczenia projektowe: 18 osób.

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy (systematyki i metodyki) oraz umiejętności potrzebnych do kształtowania i wymiarowania procesów magazynowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Funkcje i rodzaje magazynów, program magazynowania i wielkość magazynu, środki transportowe i urządzenia magazynowe, układy funkcjonalno-przestrzenne magazynów, sposoby składowania, klasyfikacja i rozwiązania techniczne układów transportowych w magazynach, procesy przepływu materiałów i przepływu informacji w magazynach, procesy komisjonowania. Reguła ABC w magazynowaniu. Inwentaryzacja i odpowiedzialność materialna. Zarządzanie zapasami, metody rozmieszczania zapasu w strefie składowania. Organizacja pracy magazynu, sposoby adresowania miejsc składowych. Wymiarowanie procesów magazynowych metodą MTM i wg przybliżonego wzoru, nakłady i koszty magazynowania, zakres ustaleń projektowych, przykład projektowania technologii magazynowania, katalog wariantów projektowych, kryteria wyboru wariantu preferowanego. Wymagania dla posadzki i regałów w magazynach obsługiwanych wózkami wielofunkcyjnymi, warunki pożarowe i klimatyczne w magazynowaniu materiałów.
Ćwiczenia projektowe:
Wstępny projekt magazynu dystrybucyjnego dla zadanego programu magazynowania. Części składowe zadania na ćwiczenia projektowe:
1) Przedstawić zarys funkcjonalno – przestrzenny bryły magazynu
2) Przedstawić graficznie procesy przyjęcia, składowania, komisjonowania oraz wydania materiałów. Przyporządkować kategorie pracy ludzi i urządzeń do ww. procesów.
3) Zaproponować harmonogram realizacji ww. procesów,
4) Zwymiarować ww. procesy ze względu na kryteria techniczne (liczba ludzi i urządzeń),
5) Zwymiarować ww. procesy ze względu na kryteria ekonomiczne (nakłady i koszty) oraz wskaźnik kosztu przejścia jłp przez magazyn

**Metody oceny:**

Wykład: egzamin pisemny w formie pytań otwartych lub testowych w liczbie szt. 12. Minimalne wymaganie osiągnięcia oceny pozytywnej to 7 poprawnych odpowiedzi.
Ćwiczenia projektowe: pisemny projekt zawierający opis realizacji treści zadania ćwiczeniowego; minimalne wymaganie osiągnięcia oceny pozytywnej to 3 poprawnie zrealizowane punkty z 5 punktów występujących w zadaniu, przy czym punkty 1), 2), 4) muszą być wykonane obligatoryjnie.
Ocena zintegrowana: średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych form zajęć.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Ratkiewicz A.: Metodyka projektowania i oceny procesów magazynowania w szeregowo zintegrowanych łańcuchach logistycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019
2. Fijałkowski J.: Technologia magazynowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995
3. Bartholdi, J.J. and Hackman, S.T. (2019) Warehouse and Distribution Science. Release 0.98.1. Georgia Institute of Technology, http://www.warehouse-science.com
Literatura uzupełniająca:
4. Frazelle E. H.: World-Class Warehousing, McGraw-Hill 2002.
5. Manzini, R. (Ed.), Warehousing in the Global Supply Chain. Advanced Models, Tools and Applications for Storage Systems, London: Springer-Verlag, 2012

**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 wiedzę teoretyczną o funkcjach, rodzajach i wielkościach magazynów oraz o programie magazynowania

Weryfikacja:

Wykład – egzamin pisemny w formie pytań otwartych lub testowych. Minimalne wymagania przedstawiono w części C opisu przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka W02:**

Ma uporządkowaną wiedzę na temat układów funkcjonalno-przestrzennych oraz układów transportowych magazynów i sposobach składowania.

Weryfikacja:

Wykład – egzamin pisemny w formie pytań otwartych lub testowych. Minimalne wymagania przedstawiono w części C opisu przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka W03:**

Zna i rozumie zasady kształtowania i wymiarowania procesu magazynowego

Weryfikacja:

Wykład – egzamin pisemny w formie pytań otwartych lub testowych. Minimalne wymagania przedstawiono w części C opisu przedmiotu.

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

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

**Charakterystyka W04:**

Ma uporządkowaną wiedzę na temat kryteriów i metod oceny i wyboru rozwiązań projektowych

Weryfikacja:

Wykład – egzamin pisemny w formie pytań otwartych lub testowych. Minimalne wymagania przedstawiono w części C opisu przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętności doboru rozwiązań rozwiązań technologicznych magazynów do ich zadań

Weryfikacja:

Wykład – egzamin pisemny w formie pytań otwartych, lub testowych; ćwiczenia – przygotowanie i obrona samodzielnie wykonanego zadania. Minimalne wymagania przedstawiono w części C opisu przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U20

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi zaprojektować koncepcyjnie magazyn dystrybucyjny

Weryfikacja:

Wykład – egzamin pisemny w formie pytań otwartych, lub testowych; ćwiczenia – przygotowanie i obrona samodzielnie wykonanego zadania. Minimalne wymagania przedstawiono w części C opisu przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U03, Tr1A\_U24

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

**Charakterystyka U03:**

Potrafi oszacować koszty i wydajność magazynu

Weryfikacja:

Wykład – egzamin pisemny w formie pytań otwartych, lub testowych; ćwiczenia – przygotowanie i obrona samodzielnie wykonanego zadania. Minimalne wymagania przedstawiono w części C opisu przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U03, Tr1A\_U18

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