

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie systemów transportu wewnętrznego**

Nazwa w języku angielskim: **Designing internal transport systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Transport**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja i Projektowanie Systemów Transportowych**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **TRM041021**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza na poziomie podstawowym z zakresu zarządzania i projektowania procesów oraz systemów logistycznych.
2. Posiada wiedzę z zakresu logistyki.
3. Posiada kompetencje z zakresu obsługi podstawowych aplikacji komputerowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zagadnień dotyczących planowania i projektowania systemów transportowo-magazynowych.
- C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w magazynach.
- C3. Nabycie umiejętności optymalizacji systemów logistycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Potrafi zdefiniować pojęcie systemu transportowo - magazynowego, objaśnić jego budowę, nazywając poszczególne jego elementy składowe.

PEK_W02 - Potrafi opisać dla wybranych przypadków zaproponować własne rozwiązania systemów transportowomagazynowych, dyskutując swoje wybory, aby wskazać najważniejsze uwzględniając strategię.

PEK_W03 - Potrafi zaprojektować przykładowe rozwiązanie systemu transportowo-magazynowego.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi decydować i dobierać w procesie projektowania elementy systemu transportowo-magazynowego.

PEK_U02 - Posiada umiejętność opracowania dokumentacji dla systemu transportowo-magazynowego.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi decydować i dobierać w procesie projektowania elementy systemu transportowomagazynowego.

PEK_K02 - Posiada umiejętność opracowania dokumentacji dla systemu transportowo-magazynowego.

PEK_K03 - Posiada umiejętność szacować koszty systemu transportowo-magazynowego oraz eksploatować je.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wykład wprowadzający: - Zakres merytoryczny wykładu. - Zaliczenie i terminy kolokwium. - Literatura podstawowa i uzupełniająca (dostęp zdalny i przez ePortal PWr.). - Organizacja zajęć (korzystanie z eportalu PWr.).	1
Wy2	Identyfikacja procesów logistycznych w systemach transportu bliskiego i magazynowania. - Definicja magazynu. - Identyfikacja podstawowych procesów transportowo-magazynowych. - Identyfikacja funkcjonalno - procesowa stref magazynu. - Definicja jednostki ładunkowej. - Fronty przeładunkowe. - Prace ładunkowe.	2
Wy3	Metody prezentacji zapisu przepływu ładunków w logistycznym systemie magazynowym. - Scenografia organizatorska. - Synoptyczne wykresy. - Wykresy Sankey'a. - Karty procesu przepływu materiałowego.	2
Wy4	Alokacja obiektów w planowaniu przepływu ładunków. - Metoda Schimigalli. - Metody komputerowe - Transport ładunków – optymalizacja przepływu ładunków - Problem planowania trasy transportowej. - Podstawowe rozwiązania strukturalne. - Przykłady obliczeniowe	2

Wy5	Projektowanie struktury magazynu. - Magazyny: wysokiego i niskiego składowania. - Magazyn z „reżimem” temperaturowym. - Magazyn typu cross-dock. - Magazyn materiałów sypkich. - Magazyn materiałów płynnych.	2
Wy6	Kolokwium 1z 2. Test obejmujący materiał z zajęć 1-5.	1
Wy7	Dobór urządzeń do składowania. - Składowanie statyczne bez regałów (krótka powtórka). - Składowanie statyczne. - Składowanie dynamiczne.	2
Wy8	Wózki widłowe. - Charakterystyka wózków widłowych uniwersalnych. - Charakterystyka wózków widłowych specjalizowanych.	2
Wy9	Układnice. - Charakterystyka układnic magazynowych. - Harmonogramowanie czasu pracy układnic. - Optymalizacja pracy układnic.	2
Wy10	Harmonogramowanie czasu pracy samojezdnych urządzeń transportowych w logistycznych systemach magazynowych. - Harmonogramowanie czasu pracy wózków widłowych. - Harmonogramowanie czasu pracy układnic.	2
Wy11	Przenośniki w logistycznych systemach magazynowych. - Rodzaje przenośników. - Rozwiązania konstrukcyjne. - Zasady doboru przenośników.	2
Wy12	Dobór środków przepływu informacji. - Oznaczanie miejsc paletowych w magazynie. - Oznaczanie jednostek ładunkowych w magazynie. - Wybór technologii wymiany informacji w logistycznym systemie magazynowym. - Dobór urządzeń czytających kody 1D, 2D i RFID. (skanery stacjonarne, radiowe, ze stacją dokującą, kamery). - Dobór urządzeń drukujących/ programujących: kody 1D, 2D i RFID.	2
Wy13	Wybór systemów komputerowego wspomaganie pracy logistycznego systemu magazynowego - Systemy WMS, MRP, ERP. - Szczegółowe działanie systemu WMS. - Bazy danych dla logistycznych systemów magazynowych.	2
Wy14	Metody optymalizacji logistycznych systemów magazynowych. - Energochłonność systemów magazynowych. - Metody ekspertowe. - Sposoby oceny i zmniejszania energochłonności wybranych procesów magazynowych.	2
Wy15	Kolokwium 2z2. Kolokwium całościowe.	1
Wy16	Wycieczka dydaktyczna do magazynu lub biura konstrukcyjnego zajmującego się projektowaniem magazynów.	2
Wy17	Omówienie wycieczki. Wystawienie ocen na zaliczenie wykładu.	1
		Suma: 30

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	<p>Przywitanie Studentów na kursie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - omówienie organizacji zajęć - skala ocen, ocena poszczególnych projektów - na platformie ePortal PWr. - krótkie wprowadzenie w literaturę: podstawową i uzupełniającą. korzystanie z norm. - przekazanie danych kontaktowych z prowadzącym, terminu i sposobu realizacji konsultacji (na czas covid) przez system Zoom, Teams. <p>Omówienie wirtualnego magazynu, na którym będą realizowane projekty.</p>	1
Proj2	Projekt rozkładu miejsc odkładczych w magazynie towarów spaletyzowanych z uwzględnieniem klasyfikacji: obszarów, stref i miejsc W tym zastosowanie metody "5S".	2
Proj3	Harmonogramowanie cykli transportowych oraz ocena doboru liczby zastosowanych środków technicznych w projekcie magazynu - na przykładzie wózka widłowego.	2
Proj4	Harmonogramowanie cykli transportowych oraz ocena doboru liczby zastosowanych środków technicznych w projekcie magazynu - na przykładzie układnicy regałowej.	2
Proj5	Projekt podsystemu kompletacji magazynu jednostek sztukowych na linii głównej i w zatokach kompletacyjnych.	2
Proj6	Analiza i identyfikacja logistycznego systemu magazynowego pod kątem przyjmowanych w projekcie magazynu rozwiązań w zakresie automatyzacji procesów.	2
Proj7	Wybór koncepcji magazynu, technologii i procesów - przy zróżnicowaniu gabarytów towarów oraz wielkości linii z zamówień (od pojedynczych sztuk do pełnych palet na tym samym SKU).	3
Proj8	Omówienie wykonanych projektów, podsumowanie zajęć projektowych. Zaliczenia.	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów</p> <p>N2. konsultacje</p> <p>N3. case study</p> <p>N4. praca własna - przygotowanie do projektu</p> <p>N5. prezentacja projektu</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W03, PEK_W03,	kolokwium
F2	PEK_W01, PEK_W03, PEK_W03,	oceny z kartkówek, zadawanych case'ów
P = (F1+F2)/2		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena części obliczeniowej projektu
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	udział w dyskusjach problemowych, raport, prezentacja na forum grupy swoich projektów.
P = (F1+F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. I; Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998.
 2. Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. II, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1999.
 3. Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.1, DIFIN, Warszawa, 2012.
 4. Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.2, DIFIN, Warszawa, 2012.
 5. Zając P.: „Systemy magazynowe”, Oficyna Wydawnicza NDiO, Wrocław, 2010.
 6. Fijałkowski J.: „Transport wewnętrzny w systemach logistycznych”; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
- Czasopisma specjalistyczne:
1. Logistyka
 2. Nowoczesny Magazyn
 3. Eurologistics

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Grundlagen, Verfahren und Strategien; Springer, Hamburg; 1999;
- [2]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Netzwerke, Systeme und Lieferketten; Springer, Hamburg; 1999;

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Zając tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Projektowanie systemów transportu wewnętrznego**

Name in English: **Designing internal transport systems**

Main field of study (if applicable): **Transport**

Specialization (if applicable): **Transportation Systems Management and Designing**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **TRM041021**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has basic knowledge in the field of management and design of processes and logistics systems.
2. Has knowledge of logistics.
3. Has competences in the field of basic computer applications.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the issues of planning and designing transport and storage systems.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize material and information flows in warehouses.
- C3. Acquiring the skills to optimize logistics systems.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Is able to define the concept of transport and storage system, explain its construction, naming its individual components.

PEK_W02 - Can describe for selected cases propose own solutions of transport and storage systems, discussing your choices to identify the most appropriate taking into account the strategy

PEK_W03 - Can calculate an example of a transport and storage system solution at a level operating.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Is able to decide and select elements of the transport and storage system in the design process.

PEK_U02 - Has the ability to develop documentation for the transport and storage system.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Is able to decide and select elements of the transport and storage system in the design process.

PEK_K02 - Has the ability to develop documentation for the transport and storage system.

PEK_K03 - Has the ability to estimate the costs of the transport and storage system and to exploit them.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introductory lecture: - The substantive scope of the lecture. - Pass and dates of tests. - Basic and supplementary literature. - Organization of classes.	1
Lec2	Identification of logistics processes in handling and transport systems storage. - Warehouse definition. - Identification of basic transport and warehouse processes. - Functional and process identification of the warehouse zones. - Definition of loading unit. - Loading fronts. - Loading work.	2
Lec3	Methods for presenting load flow recording in a logistics system warehouse. - Organizational scenery. - Synoptic charts. - Sankey charts. - Material flow process cards.	2
Lec4	Object allocation in load flow planning. - Schimigalli method. - Computer methods - Cargo transportation - load flow optimization - Transport route planning problem. - Basic structural solutions. - Calculation examples	2

Lec5	Warehouse structure design. - Warehouses: high and low storage. - A magazine with a temperature "regime". - Cross-dock type warehouse. - Bulk material warehouse. - Liquid material storage.	2
Lec6	Colloquium 1 of 2. Test covering material from classes 1-5.	1
Lec7	Selection of storage devices. - Static storage without racks (short replay). - Static storage. - Dynamic storage.	2
Lec8	Forklifts. - Characteristics of universal forklifts. - Characteristics of specialized forklifts.	2
Lec9	Stacker cranes. - Characteristics of warehouse stacker cranes. - Scheduling the working time of stacker cranes. - Optimization of stacker work.	2
Lec10	Scheduling the working time of self-propelled transport equipment in logistics storage systems. - Scheduling forklifts working hours. - Scheduling the working time of stacker cranes.	2
Lec11	Conveyors in logistics storage systems. - Types of conveyors. - Constructional solutions. - Conveyor selection rules.	2
Lec12	Selection of information flow means. - Marking of pallet places in the warehouse. - Marking of loading units in the warehouse. - Choice of information exchange technology in the logistics storage system. - Selection of devices reading 1D, 2D and RFID codes. (stationary, radio scanners, with docking station, cameras). - Selection of printing / programming devices: 1D, 2D and RFID codes.	2
Lec13	Selection of computer-aided systems for the logistics work of the system. storage - WMS, MRP, ERP systems. - Detailed operation of the WMS system. - Databases for logistics storage systems.	2
Lec14	Optimization methods for logistics storage systems. - Energy consumption of storage systems. - Expert methods. - Methods for assessing and reducing the energy consumption of selected warehouse processes.	2
Lec15	Colloquium 2z2. Comprehensive test.	1
Lec16	Didactic trip to the warehouse or design office occupying designing magazines.	2
Lec17	Tour Overview. Issuing grades for passing the lecture.	1
		Total hours: 30

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of the organization of classes and the rules of passing project classes. Pass basic and supplementary literature. Development of an algorithm for forming a EURO type loading unit art items of various sizes, weight, dimensions and resistance to physical exposure.	1
Proj2	Design of the distribution of storage spaces in a palletized goods warehouse with considering the classification of areas, zones and places. Including the "5S" method.	2
Proj3	Scheduling transport cycles and assessing the number selection technical means used in the warehouse design - on the example forklift.	2
Proj4	Scheduling transport cycles and assessing the number selection technical means used in the warehouse design - on the example rack stacker crane.	2
Proj5	Project of the subsystem of completing the piece units warehouse on the line main and in picking bays.	2
Proj6	Analysis and identification of the logistics warehouse system in terms of automation solutions adopted in the design of the magazine processes.	2
Proj7	Choice of warehouse concept, technology and processes - with differentiation dimensions of goods and line sizes from orders (from individual pieces to full pallets on this SKU itself).	3
Proj8	Discussion of completed projects, summary of project classes. Passing classes.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. tutorials N3. case study N4. self study - preparation for project class N5. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W03, PEK_W03,	test

F2	PEK_W01, PEK_W03, PEK_W03,	grades from cards, given cases
P = (F1+F2)2		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	assessment of the computational part of the project
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	participation in problem discussions, report - in the form of a group presentation of your projects, project defense
P = (F1+F2)/2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1.Korzeń Z.: "Logistic systems of handling and storage" T. I; Institute of Logistics and Warehousing, Poznan, 1998.</p> <p>2.Korzeń Z.: "Logistic handling and storage systems" T. II, Institute of Logistics and Warehousing, Poznan, 1999.</p> <p>3.Krawczyk S. (ed.): "Logistics. Theory and Practice ", T.1, DIFIN, Warsaw, 2012.</p> <p>4.Krawczyk S. (ed.): "Logistics. Theory and Practice ", T.2, DIFIN, Warsaw, 2012.</p> <p>5.Zajac P.: "Storage systems", Oficyna Wydawnicza NDiO, Wrocław, 2010.</p> <p>6.Fijałkowski J.: "Internal transport in logistics systems"; Politechniki Publishing House Warszawska, Warsaw 2001.</p> <p>Specialist magazines:</p> <p>1.Logistyka</p> <p>2.Modern warehouse</p> <p>3.Eurologistics</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Grundlagen, Verfahren und Strategien; Springer, Hamburg; 1999;</p> <p>[2]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Netzwerke, Systeme und Lieferketten; Springer, Hamburg; 1999;</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Paweł Zajac tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

