

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Inżynieria urządzeń transportu przemysłowego**

Nazwa w języku angielskim: **Engineering of industrial transport devices**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Konstrukcja i Eksploatacja Maszyn**

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MMM042130**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			0.7	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z mechaniki ciała stałego, podstaw konstrukcji maszyn i teorii mechanizmów oraz układów napędowych
2. Umiejętność czytania rysunków i schematów w technicznej dokumentacji maszyn i urządzeń transportu przemysłowego oraz umiejętność szkicowego przedstawiania schematów prostych struktur ustrojów nośnych oraz mechanizmów maszyn
3. Umiejętność korzystania z arkusza kalkulacyjnego oraz wykonywania rysunków 2D przy pomocy CAD

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy o budowie i działaniu oraz normowych zasadach obliczeń urządzeń transportu przemysłowego C1.1. Wiedza o podstawowych strukturach i cechach konstrukcyjnych ustrojów nośnych oraz układów napędowych urządzeń transportu przemysłowego o ruchu cyklicznym (dźwignic) i ruchu ciągłym (przenośników) C1.2. Wiedza o normowych parametrach warunków użytkowania dźwignic i powiązaniach z odpowiednimi parametrami technicznymi tych urządzeń zapewniającymi ich wymagane parametry eksploatacyjne C2. Nabycie podstawowych umiejętności analitycznego opisu oraz obliczania normowych parametrów użytkowania i techniczno-eksploatacyjnych parametrów urządzeń transportu przemysłowego. C2.1. Tworzenie schematów struktur ustrojów nośnych i mechanizmów urządzeń transportu przemysłowego oraz układów ich obciążeń odpowiednich dla zadanych warunków użytkowania C2.2. Umiejętności obliczeniowego wyznaczania podstawowych parametrów techniczno-eksploatacyjnych dźwignic i przenośników dla zadanych warunków ich użytkowania. C2.3. Umiejętności obliczeniowego doboru typowych części i podzespołów dźwignic oraz przenośników C3. Świadomość wzajemnych powiązań między rodzajami struktur, cechami konstrukcyjnymi i parametrami technicznymi urządzeń transportu przemysłowego a warunkami użytkowania tych urządzeń

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna podstawowe struktury i cechy konstrukcyjne ustrojów nośnych oraz układów napędowych urządzeń transportu przemysłowego o ruchu cyklicznym (dźwignic) i ruchu ciągłym (przenośników)

PEK_W02 - Ma wiedzę o normowych parametrach warunków użytkowania dźwignic i powiązaniach z odpowiednimi parametrami technicznymi tych urządzeń zapewniającymi ich wymagane parametry eksploatacyjne

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi tworzyć schematy struktur ustrojów nośnych i mechanizmów urządzeń transportu przemysłowego oraz układów ich obciążeń odpowiednich dla zadanych warunków użytkowania

PEK_U02 - Potrafi obliczeniowo wyznaczyć podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne dźwignic i przenośników dla zadanych warunków ich użytkowania

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Ma świadomość wzajemnych powiązań między rodzajami struktur, cechami konstrukcyjnymi i parametrami technicznymi urządzeń transportu przemysłowego a warunkami użytkowania tych urządzeń

PEK_K02 - Ma świadomość powiązań odpowiedniej wiedzy z zakresu matematyki, mechaniki, elektrotechniki i elektroniki wykorzystywanej w inżynierii urządzeń transportu przemysłowego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe cechy konstrukcyjno-użytkowe u.t.p. o ruchu cyklicznym (dźwignic) i o ruchu ciągłym (przenośników), przegląd i systematyka struktur głównych części oraz podzespołów, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych	2
Wy2	Podstawowe parametry techniczno-użytkowe u.t.p., zasady ich normalizacji i kryteria oceny intensywności eksploatacji, grupy natężenia pracy dźwignic	2
Wy3	Zasady obliczania i klasyfikacji normowych parametrów warunków użytkowania dźwignic	2

Wy4	Zasady doboru struktury i konstrukcyjnego kształtowania głównych węzłów ustrojów nośnych i mechanizmów dźwignic	2
Wy5	Zasady obliczania obciążeń i sprawdzania wytrzymałości mechanizmów oraz ustrojów nośnych dźwignic wg norm europejskich	2
Wy6	Zasady doboru struktury i konstrukcyjnego kształtowania głównych węzłów nośnych i mechanizmowo-napędowych przenośników	2
Wy7	Zasady obliczania obciążeń i sprawdzania wytrzymałości głównych węzłów nośnych i mechanizmowo-napędowych przenośników	2
Wy8	Zasady obliczania i doboru zunifikowanych elementów i podzespołów w układach płaskiego poziomego przemieszczania u.t.p.	2
Wy9	Zasady obliczania i doboru zunifikowanych elementów i podzespołów w układach płaskiego pionowego przemieszczania u.t.p.	2
Wy10	Metody i układy sterowania dźwignic i przenośników	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza warunków użytkowania wybranej dźwignicy i obliczenie ich normowych parametrów klasyfikacyjnych, obliczeniowe ustalenie parametrów technicznych dźwignicy zapewniających jej wymagane parametry eksploatacyjne	2
Proj2	Określenie struktury ustroju nośnego i układu napędowego wybranej dźwignicy, opracowanie schematów obliczeniowych wskazanego podzespołu ustroju nośnego i układu napędowego dźwignicy, obliczenia normowych obciążeń wskazanych podzespołów	2
Proj3	Ustalenie węzłów najistotniejszych dla bezpieczeństwa podzespołu ustroju nośnego i układu napędowego wybranej dźwignicy, wstępny dobór typowych elementów wskazanego podzespołu układu napędowego dźwignicy, wykonanie konstrukcyjnych szkiców wybranych węzłów ustroju nośnego i układu napędowego dźwignicy	2
Proj4	Obliczenia maksymalnych przeciążeń wybranego elementu wskazanego podzespołu układu napędowego dźwignicy w okresach jej nieustalonych ruchów roboczych i sprawdzenie poprawności doboru typowych elementów	2
Proj5	Analiza warunków użytkowania wybranego przenośnika i wstępne obliczenie parametrów technicznych zapewniających jego wymagane parametry eksploatacyjne, określenie struktury układu napędowego przenośnika, wstępny dobór typowych elementów wskazanego podzespołu układu napędowego przenośnika, wykonanie szkicu konstrukcyjnego wybranego węzła tego podzespołu	2
		Suma: 10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. konsultacje
N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
N4. praca własna - przygotowanie do projektu

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_W02, PEK_K	kolokwium
P = F1		

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_K	Odpowiedzi ustne przy oddawaniu projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Piątkiewicz A., Sobolski R. – Dźwignice. WNT Warszawa 1977</p> <p>[2] Goździcki M., Świątkiewicz H. – Przenośniki. WNT Warszawa 1978</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Vershoof J. - Cranes. Design, Practice and Maintenance. Professional Engineering Publishing Limited, London & Bury St. Edmonds 2000</p> <p>[2] Gładysiewicz L. – Przenośniki taśmowe. Teoria i obliczenia. Wyd. Politechniki Wrocław. 2003r.</p> <p>[3] Norma EN13001-1:2007 - Bezpieczeństwo dźwignic. Ogólne zasady projektowania. Część 1. Postanowienia ogólne i wymagania</p> <p>[4] Norma EN13001-2:2007 - Bezpieczeństwo dźwignic. Ogólne zasady projektowania. Część 2. Obciążenia</p> <p>[5] Katalogi zunifikowanych części dźwignic i przenośników firm FAMAK, DEMAG, ABUS, KONE CRANES, AUMUND</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Robert Czabanowski tel.: 71 320-28-37 email: robert.czabanowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Inżynieria urządzeń transportu przemysłowego**

Name in English: **Engineering of industrial transport devices**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Specialization (if applicable): **Machine Design and Operation**

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MMM042130**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20			10	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			0.7	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of solid mechanics, machine design basics, and theory of mechanisms and propulsion systems
2. Ability to read drawings and diagrams in the technical documentation for machinery and industrial transport systems, and the ability to sketch diagrams presenting schemes of simple load-carrying structures and mechanisms of machines
3. The ability to use a spreadsheet program and make 2D drawings using CAD

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Gain basic knowledge about the structure, function, and code-based principles behind calculations for industrial transport systems. C1.1. Knowledge of basic forms and construction features of load-carrying structures, as well as propulsion mechanisms for industrial transport systems of cyclic (cranes), and continuous (conveyors) operations, respectively. C1.2. Knowledge of the code parameters governing the conditions of use of cranes and their connection with the relevant technical requirements to ensure that operating characteristics are met.

C2. C2 Gain basic knowledge and skill in the analytical description and calculation of code-based exploitation parameters as well as technical and operating parameters of industrial transport equipment. C2.1. Creating schemes for load-carrying structures and mechanisms of devices for industrial transportation and their load systems, appropriate for their given conditions of use. C2.2. Ability to carry out calculations of basic parameters to satisfy assumed technical and operating conditions for cranes and conveyors. C2.3. Skill in calculation and selection of typical parts and components of cranes and conveyors

C3. Awareness of the inter-relationship between types of structures, design features and technical parameters of industrial transport equipment and conditions for use of these devices

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Knows the basic structure and design features of load-carrying structures and propulsion systems for industrial transport equipment with cyclic (cranes) and continuous (conveyors) operations, respectively.

PEK_W02 - Has knowledge of the code parameters governing the use of cranes and the relationship to the relevant technical parameters to ensure the required operating characteristics for these devices are met.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Can create diagrams of load-carrying structures and mechanisms in industrial handling equipment, together with their load systems appropriate to the given conditions of their use.

PEK_U02 - Can calculate basic technical and operating parameters for cranes and conveyors, appropriate to the given conditions for their use

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Is aware of the interconnections between the types of structures, design features and technical parameters of industrial transport equipment and conditions for use of these devices

PEK_K02 - Recognizes the linkages adequate knowledge of mathematics, mechanics, electrical engineering and electronics engineering used in the industrial transport devices

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic structural and operational features of a cyclic (cranes) and continuous (conveyors) operating industrial transport devices i.t.d., review of their structures, major parts and components, examples of design solutions	2
Lec2	Basic technical and operational parameters of the i.t.d., principles of standardization and evaluation criteria for intensive use, the duty exploitation groups of cranes	2

Lec3	Principles of calculation and classification of the code-based operating conditions for cranes	2
Lec4	Rules for the selection of the form and the structural development of the major nodes in load-carrying structures and mechanisms of cranes	2
Lec5	Rules for load calculation and strength checks for load-carrying structures and mechanisms of cranes, according to European standards	2
Lec6	Rules for selection of structure type and structural development of major carrying joints and mechanisms-drive nodes of conveyors	2
Lec7	Rules for loads and proof calculations of major load-carrying joints and mechanisms-drive nodes of conveyors	2
Lec8	Principles of calculation and selection of the unified elements and components in the i.t.d. systems with flat horizontal movement	2
Lec9	Principles of calculation and selection of the unified elements and components in the i.t.d. systems with flat vertical movement	2
Lec10	Methods and systems of control for cranes and conveyors	2
		Total hours: 20
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Analysis of the operating conditions for a given crane and calculation of its code-based classification parameters, determination of crane technical parameters to ensure meeting its required operating characteristics	2
Proj2	Determination of the load-carrying structure and propulsion system for a given crane, development of computational schemes for indicated superstructure subassembly and propulsion system, code-based loads calculations for specified components of the crane	2
Proj3	For a selected crane, determination of the most important nodes for safety of the load-carrying structure and propulsion system, initial selection of typical elements of the specified subassembly of the crane propulsion system, design sketches of the selected nodes in the load-carrying structure and propulsion system.	2
Proj4	The calculation of the maximum overload for the selected elements of a given crane propulsion system subassembly in its transient periods of work, and validation of the typical elements selection	2
Proj5	Analysis of conveyor operational conditions and initial calculation of technical parameters to satisfy these conditions, determination of the structure of the conveyor drive system, initial selection of typical elements of the conveyor drive subassembly, execution of a design sketch of a selected node of this subassembly	2
		Total hours: 10

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

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_W02, PEK_K	Test
P = F1		

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_K	Answers during design presentation
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Piątkiewicz A., Sobolski R. – Cranes. WNT Warsaw 1977
- [2] Goździecki M., Świątkiewicz H. – Conveyors. WNT Warsaw 1978

SECONDARY LITERATURE

- [1] Vershoof J. - Cranes. Design, Practice and Maintenance. Professional Engineering Publishing Limited, London & Bury St. Edmonds 2000r.
- [2] Gładysiewicz L. – Belt conveyors. Theory and calculations. Publ. Wrocław University of Technology 2003r.
- [3] European Standard EN13001-1:2007 - Crane safety. General design. Part 1. General principles and requirements
- [4] European Standard EN13001-2:2007 - Crane safety. General design. Part 2. Load effects.
- [5] Catalogues of unified components of cranes and conveyors offered by firms: FAMAK, DEMAG, ABUS, KONE CRANES, AUMUND

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Robert Czabanowski tel.: 71 320-28-37 email: robert.czabanowski@pwr.edu.pl