

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MMM041130**

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			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 urządzeń transportu przemysłowego (u.t.p.) o ruchu cyklicznym (dźwignic), przegląd i systematyka struktur głównych części oraz podzespołów, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych	2

Wy2	Podstawowe cechy konstrukcyjno-użytkowe urządzeń transportu przemysłowego (u.t.p.) o ruchu ciągłym (przenośników), przegląd i systematyka struktur głównych części oraz podzespołów, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych	2
Wy3	Podstawowe parametry techniczno-użytkowe u.t.p. o ruchu cyklicznym, zasady ich normalizacji i kryteria oceny intensywności eksploatacji, grupy natężenia pracy dźwignic	2
Wy4	Zasady obliczania i klasyfikacji normowych parametrów warunków użytkowania dźwignic	2
Wy5	Zasady doboru struktury i konstrukcyjnego kształtowania głównych węzłów ustrojów nośnych i mechanizmów dźwignic	2
Wy6	Obciążenia obliczeniowe mechanizmów i ustrojów nośnych dźwignic wg norm europejskich	2
Wy7	Zasady obliczeniowego sprawdzania wytrzymałości ustrojów nośnych i mechanizmów dźwignic wg norm europejskich	2
Wy8	Zasady doboru struktury i konstrukcyjnego kształtowania głównych węzłów nośnych i mechanizmowo-napędowych przenośników	2
Wy9	Obciążenia obliczeniowe głównych węzłów nośnych i mechanizmowo-napędowych przenośników	2
Wy10	Zasady obliczeniowego sprawdzania wytrzymałości głównych elementów nośnych i mechanizmowo-napędowych przenośników	2
Wy11	Zasady obliczania i doboru zunifikowanych elementów i podzespołów w układach płaskiego poziomego przemieszczania u.t.p.	2
Wy12	Zasady obliczania i doboru zunifikowanych elementów i podzespołów w układach płaskiego pionowego przemieszczania u.t.p.	2
Wy13	Zasady obliczania i doboru zunifikowanych elementów i podzespołów w układach przestrzennego przemieszczania u.t.p.	2
Wy14	Metody i układy sterowania dźwignic	2
Wy15	Metody i układy sterowania przenośników	2
		Suma: 30
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	2
Proj3	Obliczenia normowych obciążeń wskazanego podzespołu ustroju nośnego wybranej dźwignicy, ustalenie węzłów konstrukcyjnych najbardziej istotnych dla jej bezpieczeństwa, wykonanie konstrukcyjnego szkicu ustalonego węzła spawanego i śrubowego	2
Proj4	Wstępny dobór typowych elementów wskazanego podzespołu układu napędowego dźwignicy, wykonanie szkicu konstrukcyjnego wybranego węzła tego podzespołu	2

Proj5	Obliczenia maksymalnych przeciążeń wybranego elementu wskazanego podzespołu układu napędowego dźwignicy w okresach jej nieustalonych ruchów roboczych i sprawdzenie poprawności doboru typowych elementów	2
Proj6	Analiza warunków użytkowania wybranego przenośnika i wstępne obliczenie parametrów technicznych zapewniających jego wymagane parametry eksploatacyjne, określenie struktury układu napędowego przenośnika	2
Proj7	Wstępny dobór typowych elementów wskazanego podzespołu układu napędowego przenośnika, wykonanie szkicu konstrukcyjnego wybranego węzła tego podzespołu, obliczenia maksymalnych przeciążeń wybranego elementu wskazanego podzespołu układu napędowego przenośnika w okresie jego rozruchu i sprawdzenie poprawności doboru typowych elementów	2
Proj8	Uporządkowanie wykonanych obliczeń i szkiców konstrukcyjnych dźwignicy oraz przenośnika przed przedstawieniem ich do oceny	1
		Suma: 15

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

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Piątkiewicz A., Sobolski R. – Dźwignice. WNT Warszawa 1977r.

[2] Goździcki M., Świątkiewicz H. – Przenośniki. WNT Warszawa 1978r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Vershoof J. - Cranes. Design, Practice and Maintenance. Professional Engineering Publishing Limited, London & Bury St. Edmonds 2000r.

[2] Gładysiewicz L. – Przenośniki taśmowe. Teoria i obliczenia. Wyd. Politechniki Wrocławskiej 2003r.

[3] Norma EN13001-1:2007 - Bezpieczeństwo dźwignic. Ogólne zasady projektowania. Część 1. Postanowienia ogólne i wymagania.

[4] Norma EN13001-2:2007 - Bezpieczeństwo dźwignic. Ogólne zasady projektowania. Część 2. Obciążenia.

[5] Katalogi zunifikowanych części dźwignic i przenośników firm FAMAK, DEMAG, ABUS, KONE CRANES, AUMUND

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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MMM041130**

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			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 the theory of mechanisms and propulsion systems
2. Ability to read drawings and diagrams in the technical documentation of machinery and industrial transport equipment 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 of basic knowledge about the structure, function and code principles calculations of industrial transport equipment. C1.1. Knowledge of the basic structures and constructional features of carrying structures and propulsion systems of industrial transport devices for cyclic (cranes) and continuous operation (conveyors). C1.2. Knowledge of the code parameters of conditions for using cranes and links to the relevant technical parameters of these devices to ensure required operating parameters

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 the schemes of load-carrying structures and mechanisms of devices for industrial transportation and their load systems that are appropriate for 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. Skills of calculation with 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 mechanisms for industrial transport devices 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 relationships between the types of structures, design features and technical parameters for industrial transport equipment, and conditions for use of these devices

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

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic structural and operational features of a cyclic (cranes) industrial transport devices (i.t.d.), review and specification of their structures, major parts and components, examples of design solutions	2
Lec2	Basic structural and use features of a continuous operating (conveyors) industrial transport devices (i.t.d.), review and specification of their structures, major parts and components, examples of design solutions	2

Lec3	Basic technical and operational parameters of the cyclic i.t.d., principles of standardization and evaluation criteria for intensive use, the duty exploitation groups of cranes	2
Lec4	Principles of calculation and classification of the code-based operating conditions of cranes	2
Lec5	Rules for the selection of the form and the structural development of the major nodes of load-carrying structures and mechanisms of cranes	2
Lec6	Loads for proof calculations of load-carrying structures and mechanisms of cranes, according to European standards	2
Lec7	Rules for proof calculations of the load-carrying structures and mechanisms of cranes, according to European standards	2
Lec8	Rules for selection of type of structure and structural development of major carrying joints and mechanisms-drive nodes of conveyors	2
Lec9	Calculating loads of major carrying joints and mechanisms-drive nodes of conveyors	2
Lec10	Rules for loads and proof calculations of major carrying joints and mechanisms-drive nodes of conveyors	2
Lec11	Principles of calculation and selection of the unified elements and components in the i.t.d. systems with flat horizontal movement	2
Lec12	Principles of calculation and selection of the unified elements and components in the i.t.d. systems with flat vertical movement.	2
Lec13	Principles of calculation and selection of the unified elements and components in the i.t.d. systems with three-dimensional movement.	2
Lec14	Methods and systems of control for cranes	2
Lec15	Methods and systems of control for conveyors	2
		Total hours: 30
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 of the crane	2
Proj3	Calculations of code-based loads for given crane superstructure specified subassembly, determination of the most important nodes for safety of this structure, execution of a design sketches of the crane specified welded and screwed nodes.	2
Proj4	The initial selection of typical elements of specified subassembly of the crane propulsion system, design sketches of the crane specified nodes of this subassembly	2
Proj5	The calculation of the maximum overload of the selected element of specified crane propulsion system subassembly in its transient periods of work and validation of the typical elements selection	2

Proj6	Analysis of given conveyor operational conditions and the initial calculation of technical parameters to satisfy these conditions, determination of the conveyor drive system structure	2
Proj7	Initial selection of typical elements of the conveyor drive system specified subassembly, the execution of a design sketch of a given node of this subassembly, the calculation of the maximum overload of the selected elements of specified conveyor propulsion system subassembly in its start-up, validation of the conveyor typical elements selection	2
Proj8	Ordering of the crane and conveyor calculations and design sketches before their presentation for mark	1
		Total hours: 15

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] Goździcki 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