

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Eksploatacja techniczna**

Nazwa w języku angielskim: **Operation of technical systems**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **TRM031042**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			30	30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3			1	1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8			0.7	0.7

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień związanych z materiałami konstrukcyjnymi, wytrzymałością i konstruowaniem.
2. Zapoznanie studentów z rolą człowieka i otoczenia w realizacji zadań obiektów technicznych.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Przedstawienie problemów związanych z losowością procesów zachodzących w eksploatacji systemów technicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student powinien identyfikować i wskazywać najważniejsze czynniki zakłócające poprawne użytkowanie oraz umieć oceniać efektywność eksploatacji.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student powinien osiągnąć umiejętność oceny i wpływania na efektywność eksploatacji i reagowania na czynniki zakłócające.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student powinien umieć organizować przebieg eksploatacji w porozumieniu z uczestnikami eksploatacji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia z zakresu eksploatacji maszyn, cyklu życia obiektu, kosztów w eksploatacji.	2
Wy2	Charakterystyka eksploatatora i obiektu eksploatacji w systemie eksploatacji.	2
Wy3	Określenie i ocena procesu eksploatacji. Organizacja użytkowania.	2
Wy4	Charakterystyka warunków otoczenia eksploatacji i ich wpływ na eksploatację obiektu.	2
Wy5	Opis stanu technicznego obiektu. Zakłócenia w eksploatacji obiektu.	2
Wy6	Pojęcie i definicje uszkodzenia obiektu mechanicznego. Starzenie fizyczne.	2
Wy7	Klasyfikacja uszkodzeń, rodzaje, przyczyny, skutki w systemie człowiek-obiekt-otoczenie.	2
Wy8	Klasyfikacja obiektów pod względem naprawialności. Organizacja i metody obsługi.	2
Wy9	Losowość zjawisk eksploatacyjnych, starzenie i degradacja obiektów.	2
Wy10	Wprowadzenie do niezawodności eksploatacyjnej, miary oceny.	2
Wy11	Proces odnowy obiektów naprawialnych. Zapasy części wymiennych	2
Wy12	Wprowadzenie do diagnostyki technicznej.	2
Wy13	Obsługi korekcyjne i profilaktyczne.	2
Wy14	Modele obsługi profilaktycznych. Założenia obsługi RCM.	2
Wy15	Sposoby badania i oceny obiektów w eksploatacji. Słabe ogniwa w eksploatacji.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do analizy bazy danych o eksploatacji samochodu ciężarowego.	2
Proj2	Analiza statystyczna danych i wyznaczenie miar gotowości pojazdu.	2

Proj3	Analiza statystyczna danych i wyznaczenie charakterystyk efektywności pojazdu.	2
Proj4	Wyznaczenie zmiennych losowych opisujących uszkodzalność pojazdu (przebieg, czas). Analiza statystyczna wyznaczonych zmiennych losowych.	2
Proj5	Wyznaczenie zmiennych losowych opisujących naprawialność pojazdu (czas, pracochłonność). Analiza statystyczna wyznaczonych zmiennych losowych.	2
Proj6	Złożone przetwarzanie danych. Poszukiwanie zmiennych zależnych.	2
Proj7	Analiza kosztów w eksploatacji pojazdu.	1
Proj8	Analiza słabych ogniw.	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie i przydzielenie tematów. Sposób przygotowania materiału, opracowania i wygłoszenia prezentacji na temat dotyczący charakterystyk technicznych i eksploatacyjnych wybranego środka transportu lub materiału eksploatacyjnego. Uwzględnienie energochłonności, kosztów pozyskania i eksploatacji obiektu, jego uszkodzalności i naprawialności. Każdy uczestnik kursu prezentuje własne opracowanie.	1
Sem2	Charakterystyki techniczne i eksploatacyjne pojazdów kołowych	2
Sem3	Charakterystyki techniczne i eksploatacyjne pojazdów szynowych	2
Sem4	Charakterystyki techniczne i eksploatacyjne środków transportu śródlądowego	2
Sem5	Charakterystyki techniczne i eksploatacyjne samolotów	2
Sem6	Charakterystyki techniczne i eksploatacyjne materiałów pędnych	2
Sem7	Charakterystyki techniczne i eksploatacyjne materiałów smarnych	2
Sem8	Charakterystyki techniczne i eksploatacyjne materiałów wspomagających (płyny eksplo., filtry, akumulatory itp.)	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. prezentacja multimedialna

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_K01	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	sprawozdanie z zajęć
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	opracowanie i wygłoszenie prezentacji na zadany temat eksploatacyjny
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>Hebda M., Janicki D., Trwałość i niezawodność samochodów w eksploatacji. WKŁ. Warszawa 1977.</p> <p>Hebda M., Mazur T., Pelc H., Teoria eksploatacji pojazdów. WKŁ. Warszawa 1978.</p> <p>Konieczny J., Wstęp do teorii eksploatacji urządzeń. WNT. Warszawa 1971.</p> <p>Olearczuk E., Zarys teorii użytkowania urządzeń technicznych. WNT. Warszawa 1972.</p> <p>Polska Norma PN-93/N-050191. Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Marek Młynczak tel.: 71 320 38 17 email: marek.mlynczak@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Eksploatacja techniczna**

Name in English: **Operation of technical systems**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **TRM031042**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	15
Number of hours of total student workload (CNPS)	90			30	30
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade	Crediting with grade	Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	3			1	1
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8			0.7	0.7

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of problems dealing with materials, strength and design.
2. Acquaint students with the role of human in technical objects operation.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction of problems dealing with randomness of processes observed in technical systems operation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Student should be able to identify and point out the most important factors disturbing right operation and should can assess operation effectiveness

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student should get ability of assessing and influencing on operation effectiveness as well as reacting on disturbances.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Student should know how to organize operational process in relation to other operational actors.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Concepts of machine operation, life cycle, operational costs.	2
Lec2	Description of men and technical object in operational system.	2
Lec3	Definition and assessment of operational process. Operation organization.	2
Lec4	Definition of operational environment and its influence on object operation.	2
Lec5	Description of object technical state. Disturbances in operation.	2
Lec6	Concept and definition of failure and fault. Ageing.	2
Lec7	Failures classification, modes, causes and consequences in the system Man-Machine-Environment	2
Lec8	Object classification due to maintenance. Organization and maintenance methods.	2
Lec9	Randomness in operation, aging and degradation.	2
Lec10	Introduction to operational reliability, measures, assessment.	2
Lec11	Maintenance and spare parts problems.	2
Lec12	Introduction to technical diagnostics.	2
Lec13	Corrective and preventive maintenances.	2
Lec14	Preventive maintenance models. Basics of RCM.	2
Lec15	Object testing in operation. Weak elements.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to truck database analysis	2
Proj2	Statistical analysis of database and calculation of availability measures.	2
Proj3	Statistical analysis of database and calculation of effectiveness measures.	2

Proj4	Study on random variables describing failure process (mileage, time). Statistical analysis of given random variables.	2
Proj5	Study on random variables describing maintenance (time, workload). Statistical analysis of given random variables.	2
Proj6		2
Proj7	Operational costs analysis.	1
Proj8	Weak elements analysis.	2
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Introduction and subjects distribution. Description of way of preparation and presentation of subject on chosen subject. Taking into consideration energy consumption, initial and operation cost, failures and maintenance. Each student presents one object.	1
Sem2	Technical and operational characteristics of road vehicles.	2
Sem3	Technical and operational characteristics of rail vehicles.	2
Sem4	Technical and operational characteristics of water-born ships.	2
Sem5	Technical and operational characteristics of airplanes.	2
Sem6	Technical and operational characteristics of fuels.	2
Sem7	Technical and operational characteristics of oils and greases.	2
Sem8	Technical and operational characteristics of supporting materials (fluids, filters, batteries, etc.).	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of slides N2. self study - preparation for project class N3. multimedia 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_K01	writing 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	report
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	study on report and presentation of chosen subject
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>Hebda M., Janicki D., Trwałość i niezawodność samochodów w eksploatacji. WKŁ. Warszawa 1977. Hebda M., Mazur T., Pelc H., Teoria eksploatacji pojazdów. WKŁ. Warszawa 1978. Konieczny J., Wstęp do teorii eksploatacji urządzeń. WNT. Warszawa 1971. Olearczuk E., Zarys teorii użytkowania urządzeń technicznych. WNT. Warszawa 1972. Polska Norma PN-93/N-050191. Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p>	

SUBJECT SUPERVISOR	
dr hab. inż. Marek Młynczak tel.: 71 320 38 17 email: marek.mlynczak@pwr.edu.pl	