

### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Inżynieria eksploatacji systemów</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	Engineering operation of systems
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Mechanika i budowa maszyn</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopnia</b> (I stopień / II stopień)
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>niestacjonarne</b> (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Inżynierii Eksploatacji</b>
Koordynator modułu	<b>Prof. dr hab. inż. Bogdan Antoszewski</b>
Zatwierdził:	

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>trzeci</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>zimowy</b> (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	<b>tak</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>18</b>		<b>9</b>		

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami eksploatacji. Przedmiot „Inżynieria eksploatacji systemów” zawiera wiedzę niezbędną dla zrozumienia procesów użytkowania urządzeń i maszyn, oraz ich prawidłowego utrzymywania w ruchu. Wprowadza się pojęcia systemów eksploatacji, zasobów eksploatacyjnych, faz istnienia obiektów technicznych od projektu poprzez użytkowanie aż do kasacji. Przedmiot obejmuje teoretyczne podstawy efektywności użytkowania obiektów technicznych, sposoby sterowania i optymalizacji zarządzania eksploatacją
-------------------	---

Symbolektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
<b>W_01</b>	Ma pogłębioną wiedzę na temat cyklu życia maszyny w powiązaniu z zagadnieniami eksploatacji oraz wpływu obsługi i strategii eksploatacji na przebieg procesów starzeniowych.	Wykład Laboratorium	K_W02	T2A_W01 T2A_W02
<b>W_02</b>	Ma wiedzę na temat wpływu stanu technicznego maszyny na jakość i niezawodność i metod jej kształtowania w różnych fazach istnienia maszyny	Wykład Laboratorium	K_W05	T2A_W07 T2A_W06 T2A_W09
.....				
<b>U_01</b>	Potrafi efektywnie pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, potrafi dokonywać analizy i interpretacji zjawisk zachodzących w eksploatacji OT, potrafi analizować stan niezawodnościowy OT.	Wykład Laboratorium	K_U01	T2A_U01
<b>U_02</b>	Potrafi realizować proces samokształcenia się w celu rozwiązywania nowych zadań oraz podnoszenia umiejętności w zakresie eksploatacji maszyn produkcyjnych.	Wykład Laboratorium	K_U07	T2A_U05 T2A_U09
.....				
<b>K_01</b>	Docenia wagę procesu ciągłego doskonalenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie eksploatacji maszyn produkcyjnych.	Wykład	K_K01	T2A_K01 T2A_K06
<b>K_02</b>	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej jako osoby odpowiedzialnej za pracę własną i w grupie, potrafi postępować etycznie w ramach wyznaczonych ról organizacyjnych.	Wykład	K_K06	T2A_K03 T2A_K05 T2A_K07
.....				

#### Treści kształcenia:

##### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

		Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie, istota i zakres eksploatacji. Podstawowe zagadnienia eksploatacji maszyn i urządzeń	W_01 U_01 K_01
2	Własności urządzeń mechanicznych, charakterystyki własności użytkowych maszyn. Starzenie i zużycia części maszyn – elementarne i techniczne procesy	W_01 U_01 U_02

	zużyciowe	K_02
3	Składowe systemu niezbędnego dla prowadzenia procesów eksploatacji, podsystem użytkowania, podsystem odnowy i kasacji. Obsługiwanie urządzeń i maszyn – cykle remontowe	W_01 U_01 U_02 K_02
4	Tworzenie podsystemów: sterowania, zaopatrywania, przechowywania i bezpieczeństwa. Smarowanie - podstawy teorii smarowania , rodzaje smarowania (HD, HS, EHD), metody smarowania.	W_01 U_01 U_02 K_01
5	Pojęcie zasobów eksploatacyjnych, stosowanie miar dla oceny eksploatacji oraz miar efektywności użytkowania maszyn. Właściwości środków smarnych – charakterystyki smarów ciekłych, plastycznych i stałych - dobór środków smarnych	W_02 U_01 U_02 K_01
6	Szacowanie wpływu uszkodzeń i awarii na efektywność eksploatacji oraz dobór systemu zabezpieczeń. Podstawowe pojęcia teorii niezawodności - charakterystyki niezawodnościowe obiektów technicznych (OT) – metody kształtowania i oceny niezawodności.	W_02 U_01 U_02 K_01
7	Działania eksploatacyjne, system eksploatacyjny, jego struktura, modele, dobór maszyn i zasobów użytkowania: wpływ otoczenia, analiza doboru maszyn. Zarządzanie eksploatacją maszyn	W_02 U_01 U_02 K_01
8	Tworzenie banków informacji o charakterystykach użytkowania, resursach maszyn i urządzeń technicznych oraz przetwarzanie tych informacji.	
9	Przyczyny destrukcji powodowane procesami eksploatacyjnymi. Procesy zużycia i starzenia: uszkodzenia i awarie.	
10	Szacowanie eksploatacyjnej niezawodności w aspektach: technicznym, efektywnościowym oraz ekonomicznym.	
11	Metody sterowania eksploatacją. Modele strukturalne procesów użytkowania. Modele optymalizacji działania uwarunkowane harmonogramem zadań i pozostałych resursów maszyn	
12	Bezpieczeństwo i ekologia w eksploatacji.	

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

## 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

		Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Identyfikacja technicznych przypadków zużycia	W_01 U_01 K_01
2	Ocena odporności na ścieranie - badania laboratoryjne	W_01 U_01 U_02 K_02

3	Dobór materiału na pary tarcia - badania laboratoryjne	W_0 U_01 U_02 K_01
4	Porównawcza ocena właściwości środków smarnych	W_02 U_01 U_02 K_02
5	Właściwości powierzchniowe części maszyn – ocena chropowatości, twardości oraz grubości warstw umocnionych.	W_02 U_02 K_02
6	Struktura niezawodnościowa obiektu technicznego – obiekty techniczne złożone.	W_02 U_02 K_02

4. Charakterystyka zadań projektowych
5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin i kolokwium zaliczeniowe Student aby uzyskać ocenę dobrą, powinien znać podstawowe pojęcia eksploatacji oraz procesy zachodzące we wszystkich fazach istnienia obiektu technicznego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą powinien dodatkowo rozumieć znaczenie eksploatacji maszyn w gospodarce a także rozumieć relacje pomiędzy obsługą a stanem maszyny.
W_02	Egzamin i kolokwium zaliczeniowe Student aby uzyskać ocenę dobrą, powinien znać wpływ niezawodności i stanu technicznego maszyny na jakość wyrobu. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą powinien dodatkowo rozumieć znaczenie niezawodności dla bezpieczeństwa i jakości produkcji.
.....	
U_01	Kolokwium zaliczeniowe. Student aby uzyskać ocenę dobrą powinien umieć wykorzystać wiedzę teoretyczną zdobytą na wykładach do rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z eksploatacją. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą student powinien dodatkowo umieć dokonać własnej analizy przedstawionych rozwiązań.
U_02	Kolokwium zaliczeniowe. Student aby uzyskać ocenę dobrą powinien umieć wykorzystać wiedzę teoretyczną zdobytą na wykładach do przedstawienia propozycji działań kształtujących niezawodność dla zadanego obiektu technicznego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą student powinien dodatkowo umieć dokonać własnej analizy przedstawionych propozycji.
.....	
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z zakresu eksploatacji. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien uzupełniać tę wiedzę w zakresie szerszym od członków grupy.
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z zakresu niezawodności maszyn. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien uzupełniać tę wiedzę w zakresie szerszym od członków grupy.
.....	

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	18 h
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	9 h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5 h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2 h
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>32 h</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,0</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20 h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	5
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	5 h
15	Wykonanie sprawozdań	5 h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5 h
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	5 h
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>45 h</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,0</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>77 h</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3,0</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>25 h</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,0</b>

## D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stanisław Legutko – <b>Eksplatacja maszyn</b> - Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2007</li> <li>2. Stanisław Borkowski, Selejdak Jacek, Salamon Szymon – <b>Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń</b> – Częstochowa 2006</li> <li>3. Lech Dwiliński – <b>Podstawy eksploatacji obiektu technicznego</b> - Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006</li> <li>4. Jan Bucior – <b>Podstawy teorii i inżynierii niezawodności</b> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej – Rzeszów 2004</li> <li>5. Hebda M. - <b>Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn</b>. Wydawca: Instytut Technologii Eksploatacji – PIB. Rok wydania: 2007</li> <li>6. Downarowicz D. - <b>System eksploatacji- zarządzanie zasobami techniki</b>. ITE Gdańsk 2000.</li> </ol>
------------------	---

	<ol style="list-style-type: none"><li>7. Żółtowski B., Niziński S. - <b>Modelowanie procesów eksploatacji maszyn</b>. ATR – Bydgoszcz i WiTPiS Sulejówek 2002.</li><li>8. Niziński S. - <b>Elementy eksploatacji obiektów technicznych</b>. NWM Olsztyn 2000</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	