

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Eksploatacja i recykling maszyn
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Operation and recycling of machines
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIIS C9 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	15	0	30	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu eksploatacji systemów technicznych.

**Cel 2** Zapoznanie z metodami nadzorowania i diagnostyki obiektów i procesów w zautomatyzowanych systemach wytwarzania.

**Cel 3** Zapoznanie z podstawami, technikami i technologiami recyklingu i utylizacji odpadów oraz rolą recyklingu w systemach zarządzania środowiskowego.

**Cel 4** Zapoznanie z zasadami prowadzenia badań, analiz i oceny obiektów technicznych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki, matematyki, metrologii, konstrukcji i eksploatacji maszyn, technik i technologii wytwarzania, materiałów inżynierskich.

2 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu ekologii i zarządzania środowiskowego.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie zdefiniować pojęcia systemu technicznego, TPM, trwałości i niezawodności, eksploatacji, zużycia, diagnostyki i nadzorowania, recyklingu oraz scharakteryzować zagadnienia związane z tymi pojęciami.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie wymienić i opisać: siedem filarów TPM, tribologiczne problemy technologii wytwarzania i eksploatacji systemów technicznych, grupy odpadów, rodzaje recyklingu.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi przeanalizować dowolny system techniczny pod kątem trwałości i niezawodności, postawić diagnozę i zaproponować rozwiązanie problemu.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi zaprojektować układ nadzorowania procesu wytwarzania oraz uzasadnić konieczność wprowadzania zasad gospodarki odpadami w przedsiębiorstwie.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot posiada świadomość pracy zespołowej oraz prowadzenia analiz systemów technicznych ze względu na zadane kryteria.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Kompleksowe utrzymanie produktywności - TPM (Total Productivity Maintenance).	5
W2	System techniczny. Czynniki technologiczne i warunki eksploatacji. Procesy i zdarzenia eksploatacyjne. Formy zużywania obiektów eksploatacji (narzędzi, maszyn i urządzeń). Metodyka badań stanu obiektów technicznych i obiektów eksploatacji.	7
W3	Diagnostyka i nadzorowanie. Metody rejestracji sygnałów pomiarowych. Metody pomiaru sił, momentów, drgań, ciśnienia, hałasu, emisji akustycznej, prądu, mocy. System nadzoru wizyjnego.	8
W4	Zarządzanie eksploatacją - użytkowanie i obsługiwanie obiektów technicznych, działania naprawcze (usuwanie stanów niezdatności, przeciwdziałanie stanom niezdatności, wymiana i/lub regeneracja zużytych elementów, recykling i utylizacja odpadów).	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Wybrane techniki i technologie recyklingu i utylizacji odpadów oraz demontażu wyrobów i regeneracji elementów.	4
<b>W6</b>	Charakterystyka odpadów komunalnych, przemysłowych oraz odpadów niebezpiecznych. Podstawy gospodarki odpadami. Akty prawne i uwarunkowania ekonomiczne recyklingu materiałów i wyrobów w Polsce i Unii Europejskiej.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Pomiar siły, drgań i emisji akustycznej. System nadzoru wizyjnego.	5
<b>L2</b>	Opracowanie planu badań. Przygotowanie i przeprowadzenie kompleksowych badań stanu elementów obiektu technicznego (przed eksploatacją).	5
<b>L3</b>	Przygotowanie i przeprowadzenie badań eksploatacyjnych obiektu technicznego oraz kompleksowych badań stanu elementów obiektu eksploatacji.	5

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt układu nadzorowania wybranego procesu wytwarzania.	6
<b>P2</b>	Opracowanie wyników kompleksowych badań stanu technologicznej warstwy wierzchniej elementów wybranego obiektu technicznego (przed eksploatacją).	4
<b>P3</b>	Opracowanie wyników kompleksowych badań stanu eksploatacyjnej warstwy wierzchniej elementów wybranego obiektu eksploatacji. Znalezienie zależności EWW od TWW i warunków eksploatacji.	6
<b>P4</b>	Analiza wybranych części obiektu technicznego (urządzenia/części maszyny) pod względem przydatności do demontażu i recyklingu.	4
<b>P5</b>	Opracowanie koncepcji demontażu i recyklingu wybranego urządzenia/części maszyny.	4
<b>P6</b>	Znaczenie recyklingu w wybranych przedsiębiorstwach.	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	16
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

Podstawą zaliczenia przedmiotu jest obecność na zajęciach oraz pozytywny wynik uzyskany z zajęć laboratoryjnych, projektowych i kolokwium zaliczeniowego.

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

F3 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie i oddanie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektu zespołowego.

W2 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen z ćwiczeń laboratoryjnych, ćwiczeń projektowych oraz kolokwium zaliczeniowego.

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**
**B1 Projekt zespołowy**
**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia systemu technicznego, TPM, eksploatacji, niezawodności, nadzorowania, recyklingu.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić i własnymi słowami scharakteryzować filary TPM, tribologiczne problemy eksploatacji systemów technicznych, grupy odpadów, rodzaje recyklingu.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student posiada umiejętność doboru przetworników pomiarowych oraz potrafi przeanalizować stan wybranych elementów obiektu technicznego i/lub obiektu eksploatacji.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wskazać korzyści wynikające z wprowadzania recyklingu w przedsiębiorstwie.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna zasady pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 P1 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P2 P3 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W2 W3 W4 L1 L2 L3 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W3 W4 W5 W6 L1 P1 P3 P4 P5 P6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W2 W3 W5 W6 L1 L2 L3 P2 P3 P4 P6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Żółtowski B.** — *Podstawy diagnostyki maszyn*, Bydgoszcz, 1996, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej
- [2] | **Kaźmierczak J.** — *Eksploatacja systemów technicznych*, Gliwice, 2000, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] | **Gawlik J., Karbowski K.** — *Matematyczne modelowanie procesu zużycia narzędzi skrawających.*, Kraków, 1998, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] | **Kosmol J. (red.)** — *Monitorowanie ostrza skrawającego.*, Warszawa, 1996, WNT
- [5] | **Rosik-Dulewska Cz.** — *Podstawy gospodarki odpadami.*, Warszawa, 2012, PWN
- [6] | **Przywarska B., Kotowski Wł.** — *Podstawy odzysku, recyklingu i unieszkodliwiania odpadów.*, Bytom, 2005, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomii i Administracji

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Marzec St., Pytko St.** — *Tribologia procesów skrawania metali. Nowe ciecze chłodząco-smarujące.*, Kraków, 1999, Wydawnictwo ITE
- [2] | **Johanson A.** — *Czysta technologia-środowisko, technika, przyszłość.*, Warszawa, 1997, WNT
- [3] | **Jędrzszak A.** — *Biologiczne przetwarzanie odpadów.*, Warszawa, 2008, PWN
- [4] | **PN-EN ISO 14001** — *Systemy zarządzania środowiskowego - Wymagania i wytyczne stosowania.*, Warszawa, 2005, Norma

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Magdalena, Bogusława Niemczewska-Wójcik (kontakt: [magdalena.niemczewska-wojcik@pk.edu.pl](mailto:magdalena.niemczewska-wojcik@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Józef Gawlik (kontakt: [jgawlik@mech.pk.edu.pl](mailto:jgawlik@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr hab. inż. Krzysztof Karbowski (kontakt: [karbowski@mech.pk.edu.pl](mailto:karbowski@mech.pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Magdalena Niemczewska-Wójcik (kontakt: [niemczewska@mech.pk.edu.pl](mailto:niemczewska@mech.pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: [skoczypiec@mech.pk.edu.pl](mailto:skoczypiec@mech.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....