

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności blok wybieralny B

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Eksploatacja obiektów i systemów technicznych  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Operation of the technical objects and systems |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IP oIIS B2 19/20                            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                                           |
| SEMESTRY                                | 1                                              |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 30      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z pogłębionymi zagadnieniami zarządzania modyfikowania warstwy wierzchniej w procesie technologicznym i procesie eksploatacyjnym.

**Cel 2** Zapoznanie z metodami prowadzenia badań warstwy wierzchniej, umożliwiającymi ocenę właściwości powierzchni obrabianej i eksploatowanej.

**Cel 3** Zapoznanie z metodami nadzorowania i diagnostyki obiektów i procesów w zautomatyzowanych systemach wytwarzania.

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

- 1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki, materiałów inżynierskich, technik i technologii wytwarzania oraz metrologii.
- 2 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu tribologii i eksploatacji obiektów technicznych.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie zdefiniować pojęcia z zakresu procesów technologicznego i eksploatacji oraz diagnostyki i nadzorowania obiektów technicznych.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie wymienić i opisać: elementy budowy warstwy wierzchniej, rodzaje i etapy badań warstwy wierzchniej, właściwości i mechanizmy zużywania warstwy wierzchniej, sposoby minimalizowania tarcia i skutków procesu zużywania.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi charakteryzować powierzchnię technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej przeprowadzając analizę ilościową i jakościową z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi zaprojektować układ nadzorowania procesu wytwarzania.

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

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                                                                                                                   |                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Zapoznanie z oprogramowaniem, umożliwiającym zaawansowaną analizę ukształtowania warstwy wierzchniej (WW).                                        | 5                |
| P2      | Analiza i opracowanie wyników kompleksowych badań stanu technologicznej warstwy wierzchniej elementów wybranego obiektu lub systemu technicznego. | 5                |
| P3      | Analiza i opracowanie wyników kompleksowych badań stanu eksploatacyjnej warstwy wierzchniej elementów wybranego obiektu lub systemu technicznego. | 5                |
| P4      | Projekt układu nadzorowania wybranego procesu wytwarzania                                                                                         | 10               |
| P5      | Prezentacja wyników na forum grupy.                                                                                                               | 5                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Obiekt i system techniczny wybrane zagadnienia. Czynniki technologiczne i warunki eksploatacji. Procesy i zdarzenia eksploatacyjne. Mechanizmy zużywania obiektów technicznych (narzędzi, maszyn i urządzeń). | 4                |
| <b>W2</b> | Metodyka badań obiektów i systemów technicznych.                                                                                                                                                              | 4                |
| <b>W3</b> | Diagnostyka i nadzorowanie. Metody rejestracji sygnałów pomiarowych.                                                                                                                                          | 3                |
| <b>W4</b> | Metody pomiaru siły, momentów, drgań, ciśnienia, hałasu, emisji akustycznej, prądu, mocy. System nadzoru wizyjnego.                                                                                           | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Praca w grupach

**N4** Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 8                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 12                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

Podstawą zaliczenia przedmiotu jest obecność na zajęciach oraz pozytywny wynik uzyskany z zajęć projektowych oraz testu.

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt zespołowy

**F2** Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Poprawne wykonanie i oddanie sprawozdań projektowych.

**W2** Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia.

**W3** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen (punktów) z zajęć projektowych oraz testu.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zdefiniować pojęcia m.in.: technika, technologia, tribologia, eksploatacja, niezawodność, nadzorowanie, diagnostyka. Student potrafi syntetycznie scharakteryzować proces technologiczny i proces eksploatacji.                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi krótko scharakteryzować pojęcia m.in.: warstwa wierzchnia, struktura fizyko-chemiczna i struktura geometryczna powierzchni warstwy wierzchniej. Student potrafi wymienić rodzaje badań powierzchni warstwy wierzchniej oraz podstawowe właściwości i mechanizmy zużywania warstwy wierzchniej. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi przeprowadzić analizę wyników badań stanu powierzchni technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej oraz opracować ogólne wnioski.                                                                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada umiejętność doboru przetworników pomiarowych oraz potrafi opracować dokumentację układu nadzorowania procesu wytwarzania.                                                                                                                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna zasady pracy zespołowej.                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | M2_W05<br>M2_W10<br>M2_U01                                                     | Cel 1 Cel 3          | W1 W3             | N1                    | F2 P1         |
| EK2               | M2_W05<br>M2_W10<br>M2_U01                                                     | Cel 1 Cel 2          | W1 W2             | N1                    | F2 P1         |
| EK3               | M2_U01<br>M2_U05<br>M2_U13<br>M2_U20<br>M2_K01<br>M2_K02<br>M2_K03<br>M2_K05   | Cel 1 Cel 2          | P1 P2 P3          | N2 N3                 | F1 F2 P1      |
| EK4               | M2_U01<br>M2_U04<br>M2_U11<br>M2_U13<br>M2_U19<br>M2_K01<br>M2_K03<br>M2_K05   | Cel 3                | P4 P5             | N2 N3 N4              | F1 F2 P1      |
| EK5               | M2_U05<br>M2_U13<br>M2_K01<br>M2_K02<br>M2_K03<br>M2_K05                       | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | P1 P2 P3 P4 P5    | N2 N3                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Niemczewska-Wójcik Magdalena — *Dualny system charakteryzowania powierzchni warstwy wierzchniej elementów trących.*, Radom-Kraków, 2018, Wydawnictwo ITeE-PIB

- [2] | **Żółtowski Bogdan** — *Podstawy diagnostyki maszyn.*, Bydgoszcz, 1996, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej
- [3] | **Wiśniewski Marek, Szczerek Marian (red.)** — *Tribologia i tribotechnika.*, Radom, 2000, Wydawnictwo ITeE-PIB
- [4] | **Gawlik Józef, Karbowski Krzysztof** — *Matematyczne modelowanie procesu zużycia narzędzi skrawających*, Kraków, 1998, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Hebda Michał** — *Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn.*, Radom, 2017, Wydawnictwo ITeE-PIB
- [2] | **Pawlus Paweł** — *Topografia powierzchni - pomiar, analiza, oddziaływanie.*, Rzeszów, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej
- [3] | **Marzec Stanisław, Pytko Stanisław** — *Tribologia procesów skrawania metali.*, Kraków, 1999, Wydawnictwo ITeE-PIB
- [4] | **Kosmol Jan, Adamczyk Zbigniew, Jemielniak Krzysztof (red.)** — *Monitorowanie ostrza skrawającego*, Warszawa, 1996, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

## 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 dr hab. inż., prof. PK Krzysztof Karbowski (kontakt: [karbowski@mech.pk.edu.pl](mailto:karbowski@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....