

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2021/2022

*(skrajne daty)*

Rok akademicki 2021/2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Metodyka eksperymentu</b> |
| Kod przedmiotu*                                       |                              |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych |
| Kierunek studiów                                      | Mechatronika                 |
| Poziom studiów  | Studia II-go stopnia         |
| Profil  | ogólnoakademicki             |
| Forma studiów   | Studia stacjonarne           |
| Rok i semestr/y studiów                               | I rok, 2 semestr             |
| Rodzaj przedmiotu                                     | Przedmiot specjalnościowy    |
| Język wykładowy                                       | polski                       |
| Koordinator   | dr inż. Dudek Kazimiera      |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr inż. Dudek Kazimiera      |

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

| Semestr (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 2            | 15    | 15  |       |      |      |    |        |               | 2                |

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Wykład – zaliczenie bez oceny.

Ćwiczenia audytoryjne – zaliczenie z oceną.

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Brak wymagań wstępnych.

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

|    |  |
|----|--|
| C1 | Nabywanie wiedzy nt. metod realizacji eksperymentów technologicznych.                |
| C2 | Poznanie zasad analizy i opracowywania wyników doświadczeń.                          |
| C3 | Nabywanie umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentu technologicznego. |

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu                                  | Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup> |
|------------------------|---|--|
| EK_01                  | Student zna i dobiera właściwe metody przeprowadzania eksperymentów technologicznych.   | K_Wo1  |
| EK_02                  | Student opisuje wpływ zmiennych parametrów procesów technologicznych na wyniki obróbki. | K_Wo1  |
| EK_03                  | Student potrafi przeprowadzać eksperymenty technologiczne bierne i czynne.              | K_Uo8  |
| EK_04                  | Student potrafi dokonać analizy i statystycznego opracowania wyników eksperymentu.      | K_Uo8  |
| EK_05                  | Student potrafi określać priorytety służące realizacji określonych zadań.               | K_Ko5  |

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

|  |
|--|
| Treści merytoryczne  |
| Testowanie hipotez statystycznych. Weryfikacja parametrycznych hipotez statystycznych - testy dotyczące wartości oczekiwanej, testy dotyczące wariancji.   |
| Weryfikacja nieparametrycznych hipotez statystycznych - testy: zgodności, znaków, niezależności, mediany.  |
| Badania istotności wpływu parametrów wejściowych na wyniki procesu wytwarzania. Programy: statyczny randomizowany (kompletny i blokowy), Placketta-Burmana, bilans losowy, metoda eliminacji grupowej, programy typu kwadrat łaciński i grecko-łaciński. |
| Plany badawcze, statyczne zdeterminowane dwupoziomowe (kompletne, selekcyjne, z uwzględnieniem skutków interakcji, z przekształcaniem badanych czynników).   |
| Plany statyczne trójpoziomowe (kompletne, Hartley'a).  |
| Optymalizacja procesów wytwarzania na podstawie modelu matematycznego oraz bez znajomości modelu procesu (metody: przejścia po gradiencie, sympleksów, Taguchi).   |
| Optymalizacja wielokryterialna (metoda funkcji użyteczności, leksykograficzna i ograniczeń progowych, min-max).  |

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

## B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

|   |
|---|
| Treści merytoryczne   |
| Wykonanie doświadczalnie dwóch partii takich samych elementów na jednej obrabiarce, zmieniając warunki obróbki w celu określenia wpływu tej zmiany.   |
| Dokonanie weryfikacji hipotezy o wpływie zmiany warunków produkcji na dokładność obróbki części maszyn, za pomocą wybranego testu parametrycznego.  |
| Zaplanowanie i wykonanie doświadczenia w celu określenia istotności wpływu prędkości obwodowej nagniatania na chropowatość powierzchni po obróbce, z wykorzystaniem programu statycznego randomizowanego. |
| Określenie istotności wpływu prędkości obwodowej nagniatania na chropowatość powierzchni po obróbce na podstawie wyników doświadczenia wykonanego według programu statycznego randomizowanego.            |
| Zaplanowanie i wykonanie doświadczenia w celu określenia istotności wpływu trzech wejściowych parametrów zmiennych nagniatania ślizgowego na chropowatość obrabianej powierzchni.                         |
| Określenie istotności wpływu trzech wejściowych parametrów zmiennych nagniatania ślizgowego na chropowatość obrabianej powierzchni.   |
| Opracowanie modelu matematycznego wybranych parametrów struktury geometrycznej powierzchni w funkcji parametrów toczenia.   |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia audytoryjne: ćwiczenia praktyczne, wykonywanie doświadczeń, analiza uzyskanych wyników, metoda projektów, praca w grupach, dyskusja.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych<br>(w., ćw., ...) |
|---------------|---|---|
| EK_01         | kolokwium, test   | ćw., wykład                                 |
| EK_02         | kolokwium, test   | ćw., wykład                                 |
| EK_03         | sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć  | ćw.   |
| EK_04         | sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć  | ćw.   |
| EK_05         | obserwacja w trakcie zajęć  | ćw.   |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć.

**Wykład** – warunkiem zaliczenia wykładu jest obecność na zajęciach (80% obecności), oraz uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń. Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń uwzględnia weryfikację wiedzy wykładowej (w trakcie kolokwium z ćwiczeń).

**Ćwiczenia** - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie średniej ocen cząstkowych z kolokwium i aktywności na zajęciach.  
 Kryteria oceny: suma punktów uzyskanych z kolokwium z poszczególnych treści programowych przedmiotu, za opracowane sprawozdania oraz aktywność na zajęciach:  
 dst - (51 - 60)% pkt, +dst - (61 - 70)% pkt, dobry (71 - 80)% pkt, +dobry (81 - 90)% pkt, bardzo dobry (91 - 100)% pkt.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności  | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów  | 30  |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 4   |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 20  |
| SUMA GODZIN   | 54  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>   | <b>2</b>  |

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| wymiar godzinowy                 | Nie dotyczy |
| zasady i formy odbywania praktyk | Nie dotyczy |

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- [1] Korzyński M.: Metodyka eksperymentu. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 2013.
- [2] Pająk E., Wieczorowski K.: Podstawy optymalizacji operacji technologicznych w przykładach. Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa-Poznań, 1982.
- [3] Sobczyk M.: Statystyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Nalimow W.W., Czernowa N.A.: Statystyczne metody planowania doświadczeń ekstremalnych. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 1967.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej