

**SYLABUS****DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021-2025***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                        |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Badania wizualne i penetracyjne</b> |
| Kod przedmiotu*                                       |                                        |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych           |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych           |
| Kierunek studiów                                      | Inżynieria materiałowa                 |
| Poziom studiów                                        | studia pierwszego stopnia              |
| Profil                                                | ogólnoakademicki                       |
| Forma studiów                                         | stacjonarne                            |
| Rok i semestr/y studiów                               | III rok, 6 semestr                     |
| Rodzaj przedmiotu                                     | specjalnościowy                        |
| Język wykładowy                                       | polski                                 |
| Koordynator                                           | dr Piotr Potera                        |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr Piotr Potera                        |

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

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

| Semestr<br>(nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne<br>(jakie?) | Liczba pkt.<br>ECTS |
|-----------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|------------------|---------------------|
| 6               | 15    |     |       | 15   |      |    |        |                  | <b>2</b>            |

**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 – egzamin,

Laboratoria – zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość podstaw optyki

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

|    |                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z wybranymi badaniami wizualnymi i penetracyjnymi.       |
| C2 | Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu badań wizualnych i penetracyjnych |

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu<br>Student:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup> |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| EK_01                  | zna i rozumie wybrane zagadnienia w zakresie chemii, fizyki i ich technicznych zastosowań niezbędnych do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych oraz rozumienia roli fizyki w badaniach wizualnych i penetracyjnych<br>zna i rozumie metody oceny własności fizycznych, mechanicznych i eksploatacyjnych, przy pomocy badań wizualnych i penetracyjnych                                                                            | K_Wo2<br>K_Wo9                                   |
| EK_02                  | potrafi dokonać doboru metod technik i urządzeń oraz wykorzystać poznane metody wizualne i penetracyjne do badań własności materiałów oraz wykorzystać standardy do analizy i eksperymentów w zakresie własności materiałów pod kątem możliwych zastosowań inżynierskich<br>potrafi wybrać i zastosować podstawowe techniki wizualne i penetracyjne oraz rutynowe metody służące do rozwiązywania prostych problemów o charakterze praktycznym | K_U07<br>K_U11                                   |
| EK_03                  | jest gotów do podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w badaniach wizualnych i penetracyjnych                                                                                                                                                                                                                                                                      | K_Ko1                                            |

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

|                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne:                                                                                                                               |
| Badanie wizualne bezpośrednie i zdalne                                                                                                             |
| Charakterystyka światła(światłość, strumień świetlny, oświetlenie, luminancja, barwa, odbicie i załamanie światła). Źródła światła.                |
| Oko i proces widzenia (Kontrola wzroku, budowa oka, pole i kąt widzenia, widzenie barw, akomodacja i adaptacja oka). Przyrządy do badań wizualnych |

<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.

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozpoznawalność obiektów. Technika badania wizualnego (przygotowanie powierzchni, dobór warunków oświetlenia i obserwacji, wyposażenie pomocnicze wg PN-EN 13927, dokumentacja wyników badania                                                                        |
| Techniki pomiarowe wideo endoskopami. Omówienie budowy wideo endoskopu (Endoskopy sztywne, endoskopy giętkie, endoskopy z kamerą wideo). Wyposażenie i przyrządy pomocnicze. Metody pomiarowe (metoda mechaniczna, metoda cienia i inne) Dokumentacja wyników badania |
| Istota badań penetracyjnych. Metody badań penetracyjnych. Zalety i wady.                                                                                                                                                                                              |
| Procedura wykrywania nieciągłości, sprzęt i materiały do stosowania w metodzie penetracyjnej oraz sposoby interpretacji wyników badań.                                                                                                                                |

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

|                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne:                                                                                                                                                 |
| Certyfikacja personelu badań nieniszczących PN-EN ISO 9712 oraz PN-EN ISO 17024 w zakresie badań wizualnych i penetracyjnych                                         |
| Pomiary natężenia oświetlenia elektrycznego pomieszczeń i stanowisk pracy                                                                                            |
| Pomiary rozmiarów defektów przy pomocy mikroskopu                                                                                                                    |
| Badanie odlewów (klasyfikacja i opis nieciągłości występujących w odlewach. Klasy badania i wymagania)                                                               |
| Badanie spoin (Warunki prowadzenia badania i wyposażenie. Klasyfikacja jakościowa złączy spawanych. Badania wizualne gotowych złączy spawanych i złączy po naprawie) |
| Badanie wyrobów walcowanych – charakterystyka nieciągłości powierzchniowych. Badanie wyrobów kutych – charakterystyka nieciągłości powierzchniowych                  |
| Badanie penetracyjne wyrobu                                                                                                                                          |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: praca indywidualna i w zespole.

## 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         | Egzamin, sprawozdanie, kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć                                                                            | W, Lab.                                   |
| EK_02         | Egzamin, sprawozdanie, kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć                                                                            | W, Lab.                                   |
| EK_03         | Egzamin, sprawozdanie, kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć                                                                            | W, Lab.                                   |

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładu - na podstawie egzaminu

Ocena bardzo dobra 5.0. Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem wykładu.

Ocena dobra 4.0. Student opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności bardziej złożone, poszerzające relacje między elementami treści. Nie opanował jednak w pełni wiadomości określonych programem wykładu.

Ocena dostateczna 3.0. Student opanował wiadomości najważniejsze z punktu widzenia przedmiotu, proste, łatwe do opanowania. Zna podstawowe twierdzenia i wzory

Zaliczenie laboratorium - zaliczenie sprawozdań i zaliczenie kolokwium

Ocena bardzo dobra 5.0. Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem laboratorium. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, umie korzystać z różnych źródeł wiedzy, rozwiązuje samodzielnie problemy związane z ćwiczeniem. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w nowych sytuacjach.

Ocena dobra 4.0. Student opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności bardziej złożone, poszerzające relacje między elementami treści. Nie opanował jednak w pełni wiadomości określonych programem laboratorium. Poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych problemów związanych z laboratorium.

Ocena dostateczna 3.0. Student opanował wiadomości najważniejsze z punktu widzenia przedmiotu, proste, łatwe do opanowania. Rozwiązuje typowe problemy z pomocą prowadzącego laboratorium, zna podstawowe twierdzenia i wzory

#### 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)                             | 3                                                 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 20                                                |
| SUMA GODZIN                                                                                               | 53                                                |
| <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. Hlebowicz Jędrzej, Kalla Christof, Badania wizualne cz. 2, Wyposażenie do badań, Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 1998.  
<https://www.smp.am.szczecin.pl/dlibra/publication/781/edition/944>
2. Hlebowicz Jędrzej, Badania wizualne: zasady ogólne i przykłady zastosowań, Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 1997.  
<https://www.smp.am.szczecin.pl/dlibra/publication/782/edition/943>
3. Hlebowicz Jędrzej, Badania wizualne urządzeń technicznych: Poradnik,, Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 2002.  
<https://www.smp.am.szczecin.pl/dlibra/publication/1186/edition/837>
4. Czuchryj Janusz, Badania złączy spawanych wg norm europejskich: kontrola wizualna, Wyd. Biuro Gamma, Warszawa 2002.
5. Borowiecka A.: Badania penetracyjne. Wyd. Biuro Gamma, Warszawa, 2001.

### Literatura uzupełniająca:

1. Czuchryj Janusz, Badania wizualne. Zestaw pytań sprawdzających, Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2010
2. PN-EN 13018:2004 Badania nieniszczące – Badania wizualne – Zasady ogólne.
3. PN-EN 13927:2009 Badania nieniszczące – Badania wizualne – Wyposażenie.
4. PN-EN 970:1999 Spawalnictwo – badania nieniszczące złączy spawanych – badania wizualne.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej