

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026- 2030

(skrajne daty)

Rok akademicki 2029/2030

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Badania nieniszczące</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Zarządzanie, materiały i technologie w energetyce
Poziom studiów	Studia I stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarna
Rok i semestr/y studiów	IV rok, 7 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowe do wyboru
Język wykładowy	Język polski
Koordynator	dr Dariusz Płoch
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Dariusz Płoch

\* -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
7	15			15		15			3

**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

Laboratorium – zaliczenie z oceną

Zajęcia projektowe – zaliczenie z oceną

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza z zakresu:

- podstaw nauki o materiałach
- fizyki (fale, pole magnetyczne, promieniowanie)
- podstaw metrologii

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

### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi i technicznymi metod badań nieniszczących
C <sub>2</sub>	Nabycie umiejętności doboru odpowiedniej metody NDT do rodzaju materiału i spodziewanych niezgodności
C <sub>3</sub>	Rozwinięcie umiejętności interpretacji wyników badań defektoskopowych
C <sub>4</sub>	Uświadomienie roli badań NDT w zapewnieniu jakości, bezpieczeństwa i niezawodności konstrukcji

### 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_o1	Student zna i rozumie związek między budową i strukturą materiałów a powstawaniem niezgodności oraz sygnałami wykorzystywanymi w metodach badań nieniszczących.	K_Wo3
EK_o2	Student zna fizyczne podstawy, zasady działania, możliwości i ograniczenia metod badań nieniszczących stosowanych w ocenie jakości materiałów, konstrukcji i urządzeń.	K_Wo7
EK_o3	Student potrafi dobrać właściwą metodę badań nieniszczących do rodzaju materiału, geometrii elementu i spodziewanych niezgodności oraz zaplanować przebieg badania.	K_Uo8, K_Uo9
EK_o4	Student potrafi przeprowadzić podstawowe badania NDT, analizować i interpretować wyniki oraz formułować wnioski dotyczące jakości materiału i stanu technicznego elementu, stosując poprawną terminologię techniczną.	K_Uo6, K_Uo8
EK_o5	Student potrafi organizować pracę badawczą indywidualnie i zespołowo, dokumentować przebieg badań oraz opracować raport techniczny.	K_U15
EK_o6	Student potrafi stosować normy, standardy i zasady bezpieczeństwa obowiązujące w badaniach	K_U13

<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.

	nieniszczących oraz oceniać zagrożenia związane z prowadzeniem badań.	
EK_07	Student jest gotów do krytycznej oceny uzyskanych wyników badań oraz własnych kompetencji w zakresie diagnostyki materiałów i konstrukcji.	K_Ko2
EK_08	Student jest gotów do odpowiedzialnego i etycznego wykonywania badań technicznych mających wpływ na bezpieczeństwo ludzi, urządzeń i środowiska.	K_Ko6

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Charakterystyka i zakres zastosowań głównych metod badań nieniszczących (NDT). Wady produkcyjne i eksploatacyjne. Czynniki wpływające na wykrywalność wad. Zastosowania metod badań nieniszczących. Normy techniczne.
Badania wizualne i endoskopowe (VT). Odmiany, środki techniczne. Ocena wyników kontroli
Badania penetracyjne (PT). Charakterystyka metod. Stosowane materiały i wzorce. Metodyka badań. Ocena wyników kontroli.
Badania radiologiczne (RT). Fizyka promieni X. Wyposażenie badawcze, pomocnicze oraz wzorce. Metodyka badań. Ochrona przed promieniowaniem. Interpretacje radiogramów. Ocena wyników kontroli.
Badania ultradźwiękowe (UT). Wytwarzanie i własności fal ultradźwiękowych. Sposoby badań metodą ultradźwiękową. Metoda Emisji Akustycznej. Wyposażenie do badań, defektoskopy i głowice, wzorce kontrolne. Ocena wyników kontroli.
Badania magnetyczno-proszkowe (MT). Podstawy fizyczne. Wyposażenie do badań, paratura, wzorce. Interpretacja wyników kontroli. Ocena wyników kontroli
Badania wiropłukowe (ET) i pomiary grubości powłok. Podstawy fizyczne. Wyposażenie do badań, wzorce. Interpretacja wyników kontroli.
Emisja akustyczna (AE). Podstawy fizyczne. Wyposażenie do badań. Interpretacja wyników kontroli. Zaliczenie wykładu.

#### B. Problematyka laboratoriów,

Treści merytoryczne
Badania wizualne (VT)
Badania penetracyjne (PT)
Badania magnetyczno-proszkowe (MT)
Badania prądami wirowymi (ET)
Badania ultradźwiękowe
Dobór metody NDT do przypadku inżynierskiego

#### C. Problematyka zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
„Plan i analiza badań nieniszczących wybranego elementu konstrukcyjnego”. Studenci otrzymują (lub wybierają) konkretny element techniczny, np.: spawane złącze stalowe, odlew aluminiowy, rura instalacji energetycznej, wał maszynowy, element kompozytowy, zbiornik ciśnieniowy itp.

I opracowują kompletny plan badań nieniszczących oraz interpretują przykładowe wyniki badań tych elementów.

### 3.4 Metody dydaktyczne

*Wykład: wykład z prezentacją multimedialną,*

*Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń,*

*Zajęcia projektowe – wykonanie projektu*

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Wykład, Lab., Zaj. Proj.
EK_02	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Wykład, Lab., Zaj. Proj.
EK_03	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Wykład, Lab., Zaj. Proj.
EK_04	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab., Zaj. Proj.
EK_05	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab., Zaj. Proj.
EK_06	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Wykład, Lab., Zaj. Proj.
EK_07	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Wykład, Lab., Zaj. Proj.
EK_08	Obserwacja w trakcie zajęć	Lab., Zaj. Proj.

### 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 przeprowadzenia zajęć. Końcowa ocena będzie odzwierciedleniem stopnia osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się będzie przez egzamin, kolokwia, sprawozdania, krótkie testy wejściowe, udział w dyskusji. Sprawdzenie efektów uczenia się z zajęć bez udziału nauczyciela odbywać się będzie poprzez ocenę przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. Wykłady – kolokwium pisemne.

Laboratoria - na podstawie ocen cząstkowych z kolokwiów pisemnych, sprawozdań.

Zajęcia projektowe – na podstawie oceny z wykonania projektu  
 O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów).  
 Kryteria oceny: dst >50%, dst plus >60%, db >70%, db plus >80%, bdb > 90%.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	30
SUMA GODZIN	79
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</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. A. Lewińska-Romicka; Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii, WNT 2001.
2. T. Z. Woźniak, A. Trafarski, J. Jackiewicz, Z. Ranachowski, M. Łazarska; Wybrane metody badawcze wyrobów przemysłowych, Bydgoszcz : Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, 2019.
3. J. Deputat, S. Mackiewicz, J. Szelażek; Problemy i techniki nieniszczących badań materiałów - wybrane wykłady. Biuro Gamma, Warszawa 2007.
4. J. Przedmojski, Rentgenowskie metody badawcze w inżynierii materiałowej, WNT Warszawa 1990.
5. J. Czuchryj, S. Sikora. Kontrola wizualna złączy spawanych z metali Biuro Gamma, Warszawa, 2010.
6. A. Borowiecka; Badania penetracyjne: repetytorium. Biuro Gamma, Warszawa 2007.

7. S. Kozłowski, Badanie odlewów, Technologie odlewnicze, typowe dla nich wady i metody ich ujawniania. Biuro Gamma, Warszawa 2001.

Literatura uzupełniająca:

1. J. Deputat; Nieniszczące metody badania własności materiałów; wyd. Biuro Gamma 1997

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej