

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nieniszczące metody badań konstrukcji metalowych, PG_00071085						
Kierunek studiów	Budownictwo						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	niestacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	8	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Konstrukcji Inżynierskich						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Dariusz Kowalski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Dariusz Kowalski					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	20
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 4353 2025_2026 Nieniszczące metody badań konstrukcji metalowych inż. ns https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4353						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	20		0.0		0.0	20
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami doboru i stosowania nieniszczących metod badań (NDT) w ocenie jakości złączy spawanych oraz elementów konstrukcji metalowych. Wykształcenie umiejętności interpretacji wyników badań i znajomości wymagań normowych związanych z odbiorem konstrukcji metalowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Effekt kierunkowy	Effekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U05] Prowadzi badania (pozyskiwanie informacji, symulacje, metody eksperymentalne) z dziedziny budownictwa w celu rozwiązania określonych zadań i raportowania wyników badań.	Student potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody badań nieniszczących (VT, PT, MT, RT, UT) do oceny jakości złączy spawanych oraz elementów konstrukcji metalowych, a także opracować raport z przeprowadzonych badań	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W03] Wykazuje się wiedzą i zrozumieniem procesów oraz ustalonych norm i metod projektowania w zakresie budownictwa oraz jest świadomy ich ograniczeń.	Student posiada wiedzę dotyczącą norm, wytycznych i procesów projektowania oraz wytwarzania metalowych konstrukcji budowlanych, ze szczególnym uwzględnieniem wymagań jakościowych i norm NDT, oraz rozumie ich ograniczenia	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K04] Angażuje się w niezależne uczenie się przez całe życie i samodzielnie śledzi rozwój nauki i technologii w obszarze inżynierii lądowej.	Student rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych w obszarze badań nieniszczących oraz samodzielnie śledzi rozwój technologii NDT w budownictwie.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK2] Ocena postępów pracy
	[K6_K03] Potrafi skutecznie, jasno i jednoznacznie przekazywać informacje, opisywać działania i komunikować ich rezultaty/wyniki inżynierom lub szerszej publiczności przy użyciu odpowiednich metod i narzędzi komunikacji.	Student potrafi jasno i jednoznacznie przekazywać informacje oraz wyniki badań NDT inżynierom, inspektorom nadzoru i innym interesariuszom, korzystając z właściwych form komunikacji technicznej.	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej
	[K6_K01] Jest świadomy kluczowych aspektów odpowiedzialności zawodowej, etycznej i społecznej związanych z zarządzaniem, prowadzeniem działalności, podejmowaniem decyzji i formułowaniem opinii w budownictwie.	Student jest świadomy odpowiedzialności zawodowej i etycznej związanej z oceną stanu konstrukcji metalowych, formułowaniem opinii technicznych oraz podejmowaniem decyzji dotyczących bezpieczeństwa.	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Podstawy NDT w konstrukcjach metalowych: zakres badań, wymagania jakościowe, normy i przepisy. Proces spawania jako źródło niezgodności; klasyfikacja niezgodności wg PN-EN. Przegląd metod badań nieniszczących: VT, PT, MT, RT, UT. Techniki zaawansowane i diagnostyka konstrukcji. Wymagania odbiorowe, dokumentacja i systemy zapewnienia jakości (EN 1090). Plany Kontroli i Badań dla konstrukcji metalowych								
	Treści przedmiotu - laboratoria Metrologia warsztatowa: Pomiary cech geometrycznych elementów konstrukcyjnych z wykorzystaniem różnych typów przyrządów pomiarowych (przymiary, suwmiarki, mikrometry, kątomierze).								
	Badania wizualne (VT): Wyznaczanie wymiarów złączy spawanych z użyciem spoinomierza i kątomierza. Identyfikacja i klasyfikacja niezgodności wykrywanych metodą VT zgodnie z normami PNEN.								
	Badania penetracyjne (PT): Wykonywanie badań PT na próbkach spawanych, interpretacja wskazań i opis wyników.								
	Badania magnetyczno-proszkowe (MT): Przeprowadzanie badań MT, dobór techniki, analiza wskazań oraz dokumentowanie wyników.								
	Badania radiograficzne (RT): Prezentacja i interpretacja zdjęć radiograficznych złączy spawanych, identyfikacja typowych niezgodności.								
Wymagania wstępne i dodatkowe	Badania ultradźwiękowe (UT): Pomiary grubości z wykorzystaniem grubościomierzy ultradźwiękowych. Wykorzystanie defektoskopu ultradźwiękowego i wzorców referencyjnych (np. wzorce typu V1/V2). Wyznaczanie i ocena wskazań pochodzących od sztucznych niezgodności oraz od rzeczywistych wad w próbkach spawanych.								
	Badania powłok antykorozyjnych: Ocena stanu powłok ochronnych, pomiary grubości powłok, identyfikacja uszkodzeń i nieciągłości.								
	Zaliczenie kursów inżynierskich realizowanych na Wydziale Budownictwa.								
	Znajomość procesu projektowania i wytwarzania metalowych konstrukcji budowlanych.								
	Znajomość technik i procesów spawalniczych stosowanych w budownictwie.								
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><td>Sposób oceniania (składowe)</td><td>Próg zaliczeniowy</td><td>Składowa oceny końcowej</td></tr><tr><td>test</td><td>60.0%</td><td>100.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	test	60.0%	100.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
test	60.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	- PN-90/B-03200. Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. - PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe - PN-EN 1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz. 1.1. Reguły ogólne dla budynków - PN-EN 1090-1/-2/-3 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych Cz. 1 Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych, Cz. 2. Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji stalowych, Cz. 3. Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych. - Lewińska-Romicka A.: <i>Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii</i>. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001. - Odpowiednie Polskie Normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w zakresie badań nieniszczących - Czuchraj J., Stachurski M.: <i>Badania nieniszczące w spawalnictwie</i>, wyd. IS 2002							
	Uzupełniająca lista lektur	- Jeziński G: Radiografia Przemysłowa. WNT Warszawa 1993 - Niedzielski A.: <i>Badania Nieniszczące. Część I</i>. Gdańsk, Wyd. Politechniki Gdańskiej 1991 - Aktualne wersje aktów prawnych dotyczących części opisowej projektu budowlanego oraz specyfikacji technicznej. - Aktualne normy przeprowadzania i klasyfikacji konstrukcji na podstawie badań nieniszczących.							

	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Zagadnienia teoretyczne (przykładowe pytania egzaminacyjne) - Wyjaśnij, jakie normy regulują badania VT/PT/MT/RT/UT w konstrukcjach metalowych. - Omów proces powstawania niezgodności spawalniczych oraz ich klasyfikację zgodnie z PNEN ISO 65201. - Wymień i opisz podstawowe typy niezgodności wykrywanych metodą VT. - Scharakteryzuj wymagania systemu EN 1090 w zakresie kontroli jakości i badań NDT. - Przedstaw zasady doboru zakresu badań nieniszczących na etapie projektowania i odbioru konstrukcji. - Wyjaśnij różnicę między badaniami nieniszczącymi a niszczącymi w ocenie złączy spawanych. - Omów zasadę działania badań penetracyjnych oraz czynniki wpływające na czułość metody. - Wyjaśnij podstawy fizyczne działania ultradźwięków w defektoskopii UT. - Opisz zasadę obrazowania w badaniach radiograficznych oraz typowe błędy zdjęciowe. - Wskaż, jakie informacje powinien zawierać Plan Kontroli i Badań (PKiB). 2. Zagadnienia praktyczne (laboratoryjne) - Wykonanie pomiarów metrologicznych elementu konstrukcyjnego (np. długości, grubości, kątów). - Określanie wymiarów spoin i przygotowania brzegów spoin przy użyciu spoinomierza. - Przeprowadzenie badania VT identyfikacja i opis niezgodności na próbkach spawanych. - Wykonanie pełnego cyklu badania PT od odtłuszczenia po interpretację wskazań. - Badanie MT dobór rodzaju proszku i techniki namagnesowania, dokumentacja wyników. - Analiza radiogramów rozpoznawanie niezgodności i ocena ich akceptowalności wg PNEN ISO 10675. - Pomiary grubości metodą ultradźwiękową z użyciem grubościomierza. - Kalibracja defektoskopu UT na wzorcach V1/V2. - Lokalizowanie sztucznych i rzeczywistych niezgodności metodą UT. - Pomiar grubości powłok ochronnych i ocena ich stanu technicznego. 3. Zadania projektowe / problemowe - Opracowanie Planu Kontroli i Badań (PKiB) dla wybranego elementu konstrukcji stalowej (np. słupa, belki, węzła spawanego). - Ocena zgodności wykonania złącza spawanego na podstawie dokumentacji powykonawczej, zdjęć VT i RT. - Zaproponowanie zakresu badań NDT dla konkretnej konstrukcji (np. hala stalowa, kładka dla pieszych). - Dobór odpowiedniej metody NDT do rodzaju materiału i spodziewanych niezgodności. - Analiza przypadku (case study): przyczyna uszkodzenia/awarii konstrukcji i propozycja metody diagnostycznej. - Opracowanie raportu NDT zgodnie z wymaganiami norm PNEN ISO. - Przygotowanie schematu kontroli jakości dla elementu ze stali konstrukcyjnej w klasie EXC2 lub EXC3. 4. Przykładowe krótkie pytania kontrolne - Jaka jest minimalna powierzchnia kontrolowana w badaniach VT? - Co oznacza pojęcie czułość badania penetracyjnego? - Dlaczego konieczna jest kalibracja defektoskopu ultradźwiękowego? - Jakie są ograniczenia badań radiograficznych w konstrukcjach stalowych? - Czym różni się niezgodność wewnętrzna od powierzchniowej? - Jakie są rodzaje magnesowania stosowane w badaniach MT? - Co oznacza poziom akceptacji B i C wg EN ISO 5817?	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.