



## KARTA PRZEDMIOTU PROGRAMOWEGO

<b>Instytucja</b>	WYŻSZA INŻYNIERSKA SZKOŁA BEZPIECZEŃSTWA I ORGANIZACJI PRACY W RADOMIU					
<b>Jednostka prowadząca</b>	Wydział Budownictwa i Bezpieczeństwa Pracy					
<b>Kierunek studiów</b>	Bezpieczeństwo i higiena pracy					
<b>Nazwa przedmiotu</b>	Badania nieniszczące					
<b>Kod przedmiotu</b>	Bhp/BN					
<b>Moduł</b>	Kształcenie w zakresie przedmiotów kierunkowych (do wyboru)					
<b>Nazwa specjalności (jeśli dotyczy)</b>						
<b>Poziom kształcenia</b>	Studia pierwszego stopnia					
<b>Profil kształcenia</b>	Praktyczny					
<b>Forma studiów</b>	Studia niestacjonarne					
<b>Język wykładowy</b>	Polski					
<b>Typ przedmiotu</b>	Obligatoryjny					
<b>Wskazany semestr kształcenia</b>	Szósty					
<b>Całkowita liczba punktów ECTS</b>	5					
<b>Formy zajęć</b>	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratorium	Projekt	Ćwiczenia terenowe	
<b>Forma zaliczenia</b>	Zal. na ocenę	Zal. na ocenę	Zal. na ocenę	-	-	
<b>Liczba godzin</b>	<b>ST</b>	70	40	15	15	-
	<b>NST</b>	30	10	10	10	-
<b>Kierownik przedmiotu</b>						
<b>Prowadzący zajęcia</b>						

<b>Wymagania wstępne / przedmioty wprowadzające</b>
Znajomość podstawowych zagadnień z fizyki, mechaniki i wytrzymałości materiałów.
<b>Cele kształcenia w zakresie przedmiotu</b>
Nabycie wiedzy dot. badania właściwości użytkowych materiałów oraz sposobów wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą badań nieniszczących oraz nabycie umiejętności doboru i zastosowania metod i wyposażenia do badania materiałów i elementów z wykorzystaniem badań nieniszczących.

**OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

<b>Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Opis przedmiotowego efektu uczenia się</b> <b>Absolwent zna i rozumie:</b>	<b>W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK</b>	<b>W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK</b>
W1	zasady i metody badania właściwości użytkowych materiałów oraz sposoby wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą badań nieniszczących, w tym poprzez pomiary twardości, badania ultradźwiękowe, wizualne i magnetyczne,	K_W05 K_W06	P6U_W P6U_W	P6S_WG P6S_WG
W2	metody badań nieniszczących wybranych elementów konstrukcyjnych i materiałów.	K_W05 K_W06	P6U_W P6U_W	P6S_WG P6S_WG
<b>Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI</b>				
	<b>Opis przedmiotowego efektu uczenia się</b> <b>Absolwent potrafi:</b>	<b>W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK</b>	<b>W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK</b>
U1	wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne i eksperymentalne,	K_U10	P6U_U	P6S_UW
U2	wybrać i zastosować metodę i narzędzie do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym.	K_U16	P6U_U	P6S_UW
<b>Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>				
	<b>Opis przedmiotowego efektu uczenia się</b> <b>Absolwent jest gotów:</b>	<b>W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK</b>	<b>W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK</b>
K1	analizować zadania, dobierać właściwe metody w zakresie badań materiałów, służących optymalizacji wykonania zadania.	K_K01	P6U_K	P6S_KK
K2	ponosić odpowiedzialności za decyzje podejmowane w ramach działalności inżynierskiej, szczególnie w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób.	K_K08	P6U_K	P6S_KO P6S_KR

**Treści kształcenia**

**Wykłady**

Charakterystyka i zakres zastosowań podstawowych metod badań nieniszczących.

Badania wizualne i endoskopowe.

Pomiary twardości.

Badania penetracyjne.

Badania ultradźwiękowe. Wytwarzanie i własności fal ultradźwiękowych. Sposoby badań metoda

<p>ultradźwiękową. Wyposażenie do badań.          Badania magnetyczne.  <b>Ćwiczenia audytoryjne</b>          Identyfikacja nieciągłości występujących w złączach spawanych.          Identyfikacja wad materiałowych metodą wizualną          Dobór parametrów badań magnetycznych.          Dobór metody badań nieniszczących wybranych elementów konstrukcyjnych.  <b>Laboratorium:</b>          1. Metrologia.          2. Badania wizualne          3. Badanie elementów konstrukcyjnych za pomocą ultradźwięków.          4. Badania mikroskopowe.          5. Badania penetracyjne.          6. Badania magnetyczno-proszkowe.</p>
---

**Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY</b>	
<b>Symbol kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji</b>
K_W5 K_W6	<p>Ocena aktywności na zajęciach i pracy kontrolnej w postaci prezentacji multimedialnej na zadany temat.            Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń audytoryjnych - opis wybranej metody badań nieniszczących - metodyka badań, używane narzędzia i przyrządy, wady i zalety metody.            Egzamin końcowy w postaci testu z całości tematyki przedmiotu.</p>
<b>Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI</b>	
<b>Symbol kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji</b>
K_U10 K_U16	<p>Ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych.            Kolokwium zaliczeniowe - umiejętność doboru metody badań do zadanych warunków i przedmiotu badań.            Ocena wykonanych sprawozdań z zajęć laboratoryjnych - poziom merytoryczny, prezentacja graficzna, poprawność języka, strona redakcyjna.</p>
<b>Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>	
<b>Symbol kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji</b>
K_K01 K_K08	<p>Ocena zaangażowania i współpracy z innymi studentami przy realizacji wszystkich celów dydaktycznych. Ocena bezpiecznego obchodzenia się z przyrządami pomiarowymi i aparaturą wykorzystywaną w laboratorium.</p>

<b>Kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się</b>			
<b>Effekt uczenia się</b>	<b>Na ocenę 3 student :</b>	<b>Na ocenę 4 student potrafi:</b>	<b>Na ocenę 5 student potrafi:</b>
W1.	Zna zasady i metody	Zna zasady i metody badania	ZnaWie jaką zasady i metody

	badania właściwości użytkowych materiałów za pomocą wybranych badań nieniszczących.	właściwości użytkowych materiałów oraz sposoby wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą wybranych badań nieniszczących.	badania właściwości użytkowych materiałów oraz sposoby wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą badań nieniszczących, w tym poprzez pomiary twardości, badania ultradźwiękowe, wizualne i magnetyczne
W2.	Wie jaką metodę badań nieniszczących zastosować do określonego materiału.	Wie jak dobrać metodę badań nieniszczących wybranych elementów konstrukcyjnych i materiałów.	Wie jak dobrać metodę badań nieniszczących do zbadania dowolnych elementów konstrukcyjnych i materiałów.
U1.	Potrafi wykorzystać do oceny stanu elementu konstrukcyjnego metodę badań nieniszczących.	Potrafi wykorzystać do oceny stanu elementu konstrukcyjnego metodę badań nieniszczących, sformułować wnioski dot. stanu elementu.	Potrafi wykorzystać do oceny stanu elementu konstrukcyjnego metody badań nieniszczących, zinterpretować wady materiałowe i wnioski dot. stanu elementu.
U2.	Potrafi interpretować wyniki wybranej metody badań nieniszczących.	Potrafi interpretować wyniki wybranych badań nieniszczących.	Bardzo dobrze potrafi interpretować wyniki badań nieniszczących.

#### Zestawienie zbiorcze form osiągnięcia efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Wykład W	Ćwiczenia ĆW	Seminarium S	Projekt P	Ćwiczenia terenowe ĆT	Laboratorium L	Praca dyplomowa PD
W1.	X						
W2.	X						
U1.		X				X	
U2.		X				X	
K1.	X	X				X	
K2.	X	X				X	

#### Stosowane metody dydaktyczne i pomoce naukowe

Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia, praktyczne wykonywanie badań w laboratorium badań nieniszczących.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)	Obciążenie studenta (h)	
	stacjonarnych	niestacjonarnych
1) Udział w zajęciach teoretycznych (wykłady)	15	10
2) Udział w zajęciach praktycznych (ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium)	30	20

3) Udział w konsultacjach	2	2
4) Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego (suma 1+2+3)	47	32
5) Praca własna studenta	78	93
<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta (h):</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Suma punktów ECTS (zgodnie z planem studiów ):</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**łączy nakład pracy studenta**

Liczba godzin dydaktycznych na studiach		Praca własna studenta
stacjonarnych	niestacjonarnych	
20	25	Samodzielne przygotowanie się do wykładów i ich zaliczenia: Przystawianie notatek z wykładów, opracowanie zadany temat z zakresu tematyki przedmiotu.
20	24	Samodzielne przygotowanie się i udział w kolokwium/zaliczeniu
20	24	Samodzielne przygotowanie się do laboratorium : poznanie treści instrukcji laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań z laboratorium.
18	20	Samodzielne studiowanie literatury

**Literatura obowiązkowa**

1. A. Lewińska-Romicka; Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii; WNT 2001.
2. K. Przybyłowicz; Metody badania tworzyw metalicznych; wyd. PŚw 2011.
3. Z. Mirski; Technologia i badanie materiałów inżynierskich. Laboratorium; wyd. PWr 2010.
4. Z. Kowalewski; Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów; Oficyna wyd. PW 2000.
5. Pod red. J. Lewińskiego; Podstawy mechaniki. Statyka i wytrzymałość materiałów; wyd. PW 2006.

**Literatura uzupełniająca**

1. M.F. Ashby, D.R.H. Jones; Materiały inżynierskie. t. 1; WNT 1995.
2. J. W. Wyrzykowski, J. Sieniawski, E. Pleszakow; Odształcanie i pękanie metali. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1999.
3. J. Deputat ; Nieniszczące metody badania własności materiałów; wyd. Biuro Gamma 1997.