



## 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>	Materiałoznawstwo					
<b>Kod przedmiotu</b>	Bhp/MAT					
<b>Moduł</b>	Kształcenie w zakresie dyscyplin podstawowych					
<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>	Pierwszy					
<b>Całkowita liczba punktów ECTS</b>	6					
<b>Formy zajęć</b>	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratorium	Projekt	Ćwiczenia terenowe	
<b>Forma zaliczenia</b>	Egzamin na ocenę	-	Zal. na ocenę	-	-	
<b>Liczba godzin</b>	<b>ST</b>	60	30	-	30	-
	<b>NST</b>	45	15	-	30	-
<b>Kierownik przedmiotu</b>						
<b>Prowadzący zajęcia</b>						

<b>Wymagania wstępne / przedmioty wprowadzające</b>	
Podstawowe wiadomości i umiejętności z zakresu fizyki i chemii na poziomie ponadgimnazjalnymi.	
<b>Cele kształcenia w zakresie przedmiotu</b>	
Nabycie umiejętności rozróżniania materiałów inżynierskich w zastosowaniach technicznych, oceny wybranych właściwości mechanicznych i eksploatacyjnych, mających wpływ na bezpieczeństwo i higienę pracy oraz oceny ich zachowania w procesach eksploatacji wyrobów.	

**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.	znaczenie właściwości materiałów inżynierskich, parametrów określających te właściwości oraz ich związki z niezawodnością pracy w różnych środowiskach,	K_W3	P6U_W	P6S_WG P6S_WK
W2.	strukturę i właściwości materiałów wykorzystywanych do tworzenia nowoczesnych i bezpiecznych obiektów technicznych,	K_W4	P6U_W	P6S_WG
W3.	metody badań materiałów (użytych do budowy urządzeń i elementów maszyn) przydatnych w rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu bhp.	K_W6	P6U_W	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.	Wskazywać podstawowe cechy odróżniające i identyfikujące różne rodzaje materiałów inżynierskich,	K_U15	P6U_U	P6S_UW
U2.	Określać niezbędne działania techniczne i organizacyjne pozwalające na wyjaśnianie przyczyn awarii urządzeń w zakresie materiałowym,	K_U18	P6U_U	P6S_UW
U3.	Określić właściwy dobór materiału do jego warunków eksploatacji.	K_U17	P6U_U	P6S_UW
U4.	Wskazać zależności właściwości wybranego materiału z jego niezawodnością oraz oddziaływaniem na środowisko.	K_U10	P6U_U	P6S_UW
<b>Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>				
	<b>Opis przedmiotowego efektu uczenia się</b> <b>Absolwent jest gotów do:</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.	Kultywowania i upowszechniania wzorców właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim w tym – do ciągłego uzupełniania wiedzy o materiałach,	K_K01	P6U_K	P6S_KK
K2.	Odpowiedzialnie podejmuje działania własne i w zespole, świadom odpowiedzialności związanej z decyzjami dotyczącymi doboru materiału (rodzaju, właściwości i jego budowy strukturalnej) na bezpieczeństwo.	K_K03	P6U_K	P6S_KO

--	--	--	--	--

Treści kształcenia
--------------------

**Wykłady**

Klasyfikacja materiałów konstrukcyjnych i parametry opisujące ich podstawowe normatywne właściwości: wytrzymałościowe - rozciąganie, zginanie, ściskanie, skręcanie; zmęczeniowe; trybologiczne - cierne i ślizgowe; ciepłne - przewodnościowe i izolacyjne, żaroodporne, termowytrzymałościowe; elektryczne - przewodnościowe. Właściwości technologiczne - w zakresie obrabialności, lejności, termoplastyczności i utwardzalności. Właściwości eksploatacyjne materiałów w środowisku naturalnym uwzględniające czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne.

Podstawowe elementy struktury, technologii modyfikacji ważnych technologicznie materiałów. Nanomateriały. Stopy żelaza i węgla: stale, żeliwa, materiały szkliste. Stale stopowe. Stopy metali nieżelaznych: brąz, mosiądz, stopy aluminium. Materiały do pracy w obniżonych i podwyższonych temperaturach. Polimery i tworzywa sztuczne. Materiały ceramiczne. Kompozyty włókniste o osnowie ceramicznej i metalicznej. Materiały używane w drukarkach 3D. Inżynieria materiałowa powierzchni elementów.

Metody badań materiałów, warunków pracy oraz zużycia materiałów konstrukcyjnych. Korozja metali i zabezpieczenia antykorozyjne. Recykling materiałów i utylizacja. Znaczenie materiałów inżynierskich w budowie i eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

Podstawy projektowania materiałowego w odpowiednim środowisku pracy, porównanie struktury, właściwości oraz zastosowań materiałów metalowych, ceramiki, polimerów i kompozytów.

Zastosowanie nowoczesnych metod komputerowego wspomaganie projektowania materiałowego oraz zasad doboru materiałów w budowie maszyn i urządzeń technicznych.

**Laboratorium**

Metody badań i obliczeń wybranych wskaźników określających właściwości rdzeni materiałów metalowych, ceramiki, polimerów i kompozytów. Wpływ warstw wierzchnich i powłok na właściwości elementów maszyn. Wpływ struktury materiałów inżynierskich na ich właściwości.

Metalograficzne badania makroskopowe, mikroskopowe i nieniszczące materiałów inżynierskich.

Wpływ umacniania materiałów na jego strukturę i właściwości eksploatacyjne. Wykorzystanie metody liniowej udziału wybranych faz struktury metalograficznej materiału do oceny właściwości.

Wykorzystanie charakterystyki termoelementów do określania temperatury źródła ciepła. Badania przyczyny przedwczesnego zużycia części maszyn i narzędzi (kruche pękanie, zmęczenie, pełzanie, ścieranie, korozja). Ocena stopnia odporności korozyjnej różnych rodzajów materiałów inżynierskich.

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

Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY	
--------------------------------------	--

Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji
K-W03 K-W04 K-W06	Kolokwium dopuszczające do zadań laboratoryjnych i zaliczenie końcowe. Egzamin w trzech terminach: zerowym, podstawowym i poprawkowym.

Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI	
--	--

Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji
K_U10 K_U15	Raport. Podstawą weryfikacji jest ocena z zajęć laboratoryjnych oceniana na podstawie oceny z przygotowania do zajęć, uzyskiwanych wyników i ich

K_U17 K_U18	interpretacji umieszczanych w sprawozdaniach. Z teorii obowiązuje egzamin pisemny i ustny. W powiązaniu z teorią oceny w skali 2-5 uzyskują studenci, którzy potrafią na przykład: zastosować odpowiednią metodę badań normatywnych (3,0), oprócz wyboru metody badawczej potrafi interpretować wyniki badań (4,0); a jeśli potrafi zaproponować sposób zapobiegania awarii obiektu otrzymuje ocenę (5,0).
<b>Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>	
<b>Symbol kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji</b>
K_K01 K_K03	Weryfikacja kompetencji społecznych odbywa się na podstawie systematyczności uzupełniania wiedzy przez studenta. O kompetencjach społecznych świadczy praca twórcza w grupie laboratoryjnej jak i podczas konsultacji. Na przykład: docenia (widzi) odpowiedzialność w życiu zawodowym związaną z decyzjami odnośnie odpowiedniego doboru materiału konstrukcyjnego na bezpieczeństwo.

<b>Kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się</b>			
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Na ocenę 3 student potrafi:</b>	<b>Na ocenę 4 student potrafi:</b>	<b>Na ocenę 5 student potrafi:</b>
W1.	Student ma wiedzę na temat podstawowych parametrów określających właściwości materiałów inżynierskich.	Student ma wiedzę na temat podstawowych parametrów określających właściwości materiałów inżynierskich oraz obliczeń niektórych parametrów wybranej grupy wyrobów.	Student ma wiedzę na temat podstawowych parametrów określających właściwości materiałów inżynierskich oraz obliczeń niektórych parametrów określających właściwości metali, polimerów i ceramiki
W2.	Student ma wiedzę na temat występujących różnic w budowie i właściwościach materiałów metalowych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych	Student ma wiedzę na temat właściwości eksploatacyjnych podstawowych grup materiałów inżynierskich w kontekście ich budowy i metod wytwarzania	Student ma wiedzę na temat analizy relacji pomiędzy budową materii oraz właściwościami materiałów inżynierskich i ich niezawodnością podczas pracy w różnych środowiskach
W3.	Student ma wiedzę na temat podstawowych metod badań materiałów inżynierskich.	Student ma wiedzę na temat podstawowych metod badań materiałów inżynierskich i zna kryteria ich doboru.	Student ma wiedzę na temat metod badań materiałów inżynierskich i zna kryteria doboru i ich interpretację.
U1.	Student potrafi: zaprezentować podstawowe różnice występujące w różnych grupach materiałów inżynierskich	Student potrafi zaprezentować podstawowe różnice występujące w różnych grupach materiałów inżynierskich i dobrać	Student potrafi zaprezentować podstawowe różnice występujące w różnych grupach materiałów inżynierskich, dobrać

		odpowiednią metodę identyfikacji	odpowiednią metodę identyfikacji, uzasadnić oraz dokonać analizy w aspekcie ich doboru do określonych zastosowań technicznych
U2.	Student potrafi identyfikować awarie urządzeń w zakresie materiałowym i zastosować odpowiednią metodykę badań.	Student potrafi identyfikować awarie urządzeń w zakresie materiałowym i zastosować odpowiednią metodykę badań oraz interpretować wyniki badań.	Student potrafi identyfikować awarie urządzeń w zakresie materiałowym i zastosować odpowiednią metodykę badań oraz interpretować wyniki badań. Potrafi również zaproponować sposób zapobiegania awarii obiektu.
U3.	Student potrafi zaprezentować zasady doboru materiałów konstrukcyjnych na elementy pracujące w różnym środowisku.	Student potrafi zaprezentować zasady doboru materiałów konstrukcyjnych na elementy pracujące w różnym środowisku i dokonać wyboru odpowiednich materiałów.	Student potrafi zaprezentować zasady doboru materiałów konstrukcyjnych na elementy pracujące w różnym środowisku oraz określić metodę kontroli stanu materiału podczas eksploatacji.
U4.	Student potrafi zaprezentować zasady doboru materiałów konstrukcyjnych na elementy pracujące w różnym środowisku.	Student potrafi określić czynniki wpływające na niezawodność pracy konstrukcji.	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę oceny jakości i niezawodności pracy materiału konstrukcji.

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						
W3.	X						
U1.						X	
U2.						X	
U3.						X	
U4.						X	
K1.	X					X	
K2.	X					X	

**Stosowane metody dydaktyczne i pomoce naukowe**

Wykład z prezentacją multimedialną. Rozróżnianie: realne projekty zastosowań materiałowych a symulacja komputerowa. Śledzenie za rozwojem i wdrażaniem nowoczesnych materiałów na podstawie literatury technicznej i innych źródeł informacji (e-learning). Konwersatorium. Ćwiczenia laboratoryjne normatywne i wybrane branżowe.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)	Obciążenie studenta studiów (h)	
	stacjonarnych	niestacjonarnych
<b>Formy nakładu pracy studenta</b>		
1) Udział w zajęciach teoretycznych (wykłady)	30	15
2) Udział w zajęciach praktycznych (ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, projekt)	30	30
3) Udział w konsultacjach	2	2
4) Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego (suma 1+2+3)	62	47
5) Praca własna studenta	88	103
<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta (h):</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
<b>Suma punktów ECTS (zgodnie z planem studiów):</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

**Łączny nakład pracy studenta**

Liczba godzin dydaktycznych na studiach		Praca własna studenta
stacjonarnych	niestacjonarnych	
35	45	Samodzielne przygotowanie się do wykładów i zajęć laboratoryjnych
30	35	Samodzielne przygotowanie się i udział w kolokwium/zaliczeniu
23	23	Samodzielne studiowanie literatury

**Literatura obowiązkowa**

1. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach Wyd. WNT, Warszawa, 2007
2. Podstawy materiałoznawstwa pod red. Głowackiej M., Zielińskiego A.: Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2019
3. Dobrzański L.A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałów. Wyd. WNT, Gliwice - Warszawa, 2006
4. Ciszewski A. i inni: Materiałoznawstwo. Wyd. PWN, Warszawa 2009
5. Baszkiewicz J., Kamiński M.: Podstawy korozji materiałów. Wyd. PWN, Warszawa 1997
6. Burakowski T., Wierchoń T.: Inżynieria powierzchni. WNT Warszawa 1995

7. Trzaska M., Trzaska Z.: Nanomaeriały w budownictwie i architekturze. Wyd. PWN, Warszawa, 2004
8. Lisica A., Ostrowski B., Ziewiec W.: Laboratorium materiałoznawstwa. Wyd. PR, 2009

**Literatura uzupełniająca**

1. Dobrzański L.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2004.
2. Mirski Z.: Technologia i badanie materiałów inżynierskich. Laboratorium. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2010
3. Mazurkiewicz A.: Technologie specjalne kształtowania materiałów. Wyd. PR, Radom 2009
4. Pampuch R.: Współczesne materiały ceramiczne. Wyd. AGH, 2005
5. Kucharczyk W, Mazurkiewicz A, Żurowski W: Nowoczesne Materiały Konstrukcyjne. Wybrane zagadnienia. Wyd. II poprawione i uzupełnione PR, Radom 2010.
6. Budzynowski T., Ostrowski B., Poprzeczka A, Ziewiec W.: Komputerowe systemy informatyczne w inżynierii materiałów konstrukcyjnych. Wyd. Politechniki Radomskiej. Radom 2002