

## KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

### Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo		
PEiH/O/I/NST/C.7A		Materials Science		
Język wykładowy	Polski			
Rok akademicki	2024/2025			
Kierunek	Pojazdy Elektryczne i Hybrydowe			
w zakresie	-			
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia			
Profil studiów	ogólnoakademicki			
Forma studiów	studia niestacjonarne			
Semestr / semestry	6			
Przynależność do grupy zajęć	Grupa zajęć kierunkowych			
Status przedmiotu	do wyboru			
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS	
	Wykład	8 [h]	4,5 ECTS	
	Ćwiczenia	0 [h]		
	Laboratorium	24 [h]		
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		3 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		4,5 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna		4,5 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		brak dodatkowych wymagań		
Jednostka prowadząca		URad., Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Materiałoznawstwa		
Koordynator		Dr inż. Wojciech Kucharczyk		
Adres strony internetowej pjo		<a href="http://wm.uniwersytetradom.pl">http://wm.uniwersytetradom.pl</a>		
Adres e-mail, telefon koordynatora		<a href="mailto:wojciech.kucharczyk@uthrad.pl">wojciech.kucharczyk@uthrad.pl</a> (48) 361-76-80		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ  
DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	<p>C1 – Zdobycie wiedzy w zakresie budowy i właściwości materiałów, nabycie umiejętności i kompetencji w zakresie doboru materiałów do zastosowań w technice samochodowej.</p> <p>C2 – Poznanie klasyfikacji, komponentów, podstawowych właściwości wytrzymałościowych i eksploatacyjnych oraz metod wytwarzania kompozytów polimerowych, ceramicznych oraz metalowych stosowanych w technice samochodowej.</p> <p>C3 – Nabycie podstawowych umiejętności opisu ogólnych pojęć dotyczących rodzajów materiałów, ich przetwórstwa i zastosowania w technice samochodowej.</p>
Treści programowe:	<p><b>Wykład.</b> Materiały techniczne naturalne i inżynierskie - porównanie ich struktury, właściwości i zastosowania. Umocnienie materiałów, kształtowanie struktury i własności materiałów inżynierskich. Stale i odlewnicze stopy żelaza. Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna stopów żelaza. Metale nieżelazne i ich stopy. Materiały spiekane i ceramiczne. Szkła i ceramika szklana. Materiały polimerowe. Metody badania materiałów. Charakterystyka kompozytów konstrukcyjnych i funkcjonalnych, ich klasyfikacja i komponenty. Charakterystyka podstawowych materiałów osnów (organicznych, ceramicznych, metalowych) oraz podstawowych materiałów napelnienia i wzmocnienia (nanocząstki, cząstki dyspersyjne, napelniacze proszkowe, włókna wzmacniające) kompozytów. Podstawy fizykochemiczne wytwarzania kompozytów. Metody jednostkowe produkcji kompozytów. Charakterystyka metod seryjnych i przemysłowych wytwarzania wyrobów kompozytowych. Właściwości użytkowe i wytyczne stosowania kompozytów oraz ich zastosowanie w technice samochodowej.</p> <p><b>Laboratorium.</b> Analiza struktury krystalicznej. Badania makroskopowe. Badanie twardości materiałów. Analiza struktury i właściwości stali i staliwa węglowego. Analiza struktury i właściwości żeliwa. Analiza struktury i właściwości metali nieżelaznych i ich stopów. Analiza struktury i właściwości stali i stopów po obróbce cieplnej. Badanie hartowności stali. Identyfikacja tworzyw sztucznych. Korozja i ochrona przed korozją. Analiza materiałów spiekanych. Kompozyty polimerowe – dobór komponentów (materiał osnowy, napelniacze proszkowe, wzmocnienie włókniste). Wytwarzanie nanokompozytów polimerowych. Wytwarzanie kompozytów polimerowych: włóknistych, proszkowych, hybrydowych. Wytwarzanie kompozytów ceramicznych i metalowych. Badania wytrzymałości i sztywności właściwej kompozytów. Badania termodynamiczne kompozytów ceramicznych i metalowych. Kształtowanie właściwości kompozytów funkcjonalnych stosowanych w ochronie termicznej, balistycznej, w aspekcie techniki samochodowej. Badania strukturalne kompozytów.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p><b>Wykład</b> - metody podające (wykład informacyjny z użyciem środków audiowizualnych), słowna metoda problemowa.</p> <p><b>Laboratorium</b> - metoda laboratoryjna (eksperymentu) oraz metoda doświadczeń, metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia rachunkowe), metody programowane (z wykorzystaniem komputera np. do obliczeń stopnia wzmocnienia, napelnienia kompozytu w aspekcie jego projektowanych właściwości wytrzymałościowych i eksploatacyjnych).</p>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu.</p> <p><b>Wykład.</b> Kolokwium zaliczeniowe - średnia ocen z pytań częściowych.</p> <p><b>Laboratorium.</b> Średnia ocen uzyskanych przez studenta za każde ćwiczenie laboratoryjne (ocena z ćwiczenia, to średnia ocen z kolokwium wstępnego i indywidualnie wykonanego sprawozdania).</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie / (U) potrafi / (K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i aplikacji materiałów, ich działania i eksploatacji w pojazdach samochodowych z napędem konwencjonalnym, elektrycznym i hybrydowym	K_WG02	Wykład	Kolokwium zaliczeniowe	Średnia arytmetyczna z ocen pytań częściowych
W2	Ma wiedzę o materiałach polimerowych, ceramicznych, metalowych, kompozytowych stosowanych do budowy pojazdów	K_WG07	Wykład	Kolokwium zaliczeniowe	Średnia arytmetyczna z ocen pytań częściowych
U1	Potrafi wykorzystać posiadaną aparaturę, narzędzia i materiały w prowadzonych badaniach laboratoryjnych w zakresie wytwarzania i badań wyrobów stosowanych w motoryzacji.	K_UW02	Laboratorium	Zaliczenie poszczególnych ćwiczeń praktycznych	Średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń praktycznych
U2	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole w trakcie prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych	K_UO15	Laboratorium	Zaliczenie poszczególnych ćwiczeń praktycznych	Średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń praktycznych
K1	Ma świadomość potrzeby doskonalenia wiedzy i posiadanych umiejętności w realizowanej działalności inżynierskiej	K_KK01	Wykład, Laboratorium	Ocena werbalna	Ocena werbalna
K2	Jest gotów do twórczego rozwiązywania problemów inżynierskich w pracy zespołowej, przyjmując w niej różnorodne role i odpowiedzialność za realizowane działania	K_KR06	Laboratorium	Ocena werbalna	Ocena werbalna

Literatura i pomoce naukowe
1. Wojtkun F., Sołncew J. P.: Materiałoznawstwo. T. I i II. Wyd. Polit. Radomskiej. Radom 1999.
2. Lisica A., Ostrowski B., Ziewiec W.: Laboratorium materiałoznawstwa. Wyd. Polit. Radomskiej, Radom 2006.
3. Lisica A.: Inżynieria materiałowa w wybranych pytaniach i odpowiedziach. Wyd. Polit. Radomskiej. Radom 2005.
4. Kucharczyk W., Mazurkiewicz A., Żurowski W.: Nowoczesne materiały konstrukcyjne. Wybrane zagadnienia. Wydania I (2008) / II (2010) / III (2011). Wyd. Polit. Radomskiej. Radom.
5. Wojtkun F., Sołncew Ju.P.: Materiały specjalnego przeznaczenia. Wydanie II. Wyd. Polit. Radomskiej. Radom. 2001.
6. Ever J Barbero (Editor). Multifunctional Composites Createspace Independent Publishing Platform: 2015. ISBN: 978-1-51-680452-8.
7. <a href="https://pspa.com.pl/wp-content/uploads/2020/08/kompedium_elektromobilnosci_raport_2020_S.pdf">https://pspa.com.pl/wp-content/uploads/2020/08/kompedium_elektromobilnosci_raport_2020_S.pdf</a>
8. Ehsani M., Gao Y., Longo S., Ebrahimi K.: Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles, Taylor & Francis Group 2018.
9. Filho W. L., Rath K., Mannka F.: E - Mobility in Europe, Trends and good Practice 2015
10. Dobrzański L. A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. II. WNT. Warszawa 2006.
11. Królikowski W.: Polimerowe kompozyty konstrukcyjne. Wyd. PWN. Warszawa 2012.
12. Kucharczyk W., Żurowski W.: Przetwórstwo tworzyw sztucznych dla mechaników. Wyd. Polit. Radomskiej. Radom. Wydania I (2002) / II (2005).

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratorium	X	X	8 [h] / 24 [h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	78,5 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/ 0,1 ECTS	78,5 [h]/ 3,1 ECTS	32 [h]/ 1,3 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	112,5 [h] / 4,5 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p>