

KARTA PRZEDMIOTU

<i>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</i> MATERIAŁY INŻYNIERSKIE DLA MOTORYZACJI									<i>Kod przedmiotu:</i> KNT/ZiIP-IP/OPwBM/22	
<i>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</i> ENGINEERING MATERIALS FOR THE AUTOMOTIVE										
<i>Kierunek studiów:</i> Zarządzanie i Inżynieria Produkcji				<i>Profil:</i> praktyczny				<i>Poziom studiów:</i> II stopień		
<i>Specjalność/specjalizacja:</i> organizacja produkcji w branży motoryzacyjnej				<i>Forma zaliczenia przedmiotu:</i> egzamin				<i>Semestr studiów:</i> 2		
<i>Nazwa modułu programu:</i> specjalnościowy				<i>Język w jakim prowadzone są zajęcia:</i> polski						
<i>Tryb studiów</i>	<i>Forma zajęć</i>								<i>Ogólna liczba godzin</i>	<i>Liczba punktów ECTS:</i>
	<i>W</i>	<i>Ćw.</i>	<i>Konw.</i>	<i>Lab.</i>	<i>Proj.</i>	<i>Sem.</i>	<i>Zajęcia terenowe</i>	<i>Lektorat</i>		
<i>Tryb stacjonarny</i>	15	-	-	15	15	-	-	-	45	3
<i>Tryb niestacjonarny</i>	15	-	-	15	9	-	-	-	39	
<i>Jednostka realizująca przedmiot:</i> Kolegium Nauk Technicznych										
<i>Odpowiedzialny za opracowanie karty przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko, adres e-mail):</i> dr hab. inż. Jarosław Piątkowski (jpiatkowski@wszop.edu.pl)										
CEL PRZEDMIOTU:										
C1.	Poznanie zasad doboru materiałów inżynierskich i ich budowy pod kątem morfologii składników struktury oraz najważniejszych właściwości wytrzymałościowych i technologicznych determinujących zakres stosowania w przemyśle motoryzacyjnym									
C2.	Poszerzenie umiejętności charakterystyki poszczególnych grup materiałów: stopy żelaza i metali nieżelaznych, tworzywa sztuczne, ceramika, kompozyty, materiały o specjalnym przeznaczeniu stosowane w motoryzacji									
C3.	Posiadanie wiedzy na temat zastosowania materiałów inżynierskich w motoryzacji									
WYMAGANIA WSTĘPNE:										
1.	Wiedza z zakresu materiałoznawstwa, wytrzymałości materiałów									
2.	Umiejętność studiowania źródeł (w tym internetowych) związanych z materiałoznawstwem i inżynierią materiałową.									

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ:		ODNIESIENIE DO KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	
EU1	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia dotyczące procesów wytwarzania materiałów dla motoryzacji, w tym stosowane techniki i technologie produkcyjne oraz metody weryfikacji własności wytrzymałościowych i technologicznych	ZIP KW_09	
EU2	potrafi dobierać i stosować właściwe narzędzia do opisu oraz analizy problemów dotyczących doboru właściwych materiałów niezbędnych do produkcji w branży motoryzacyjnej, w tym posługiwać się technikami teleinformatycznymi	ZIP KU_03	
EU3	potrafi formułować złożone problemy doboru właściwych materiałów dla rozwiązań zadań inżynierskich uwzględniając aspekty systemowe i pozatechniczne. Potrafi wybrać i stosować właściwe dla środowiska i otoczenia zasady zrównoważonego rozwoju	ZIP KU_02	
EU4	jest gotów do krytycznej analizy skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na bliższe i dalsze otoczenie, krytycznej oceny stosowanych metod produkcji materiałów	ZIP KK_01	
TREŚCI PROGRAMOWE:			
L.p.	WYKŁAD	Liczba godzin	
		S	N
W1	Interdyscyplinarność nauki o materiałach i inżynierii materiałowej. Podział materiałów (metalicznych i niemetalicznych) stosowanych w motoryzacji. Cechy charakterystyczne doboru materiałów konstrukcyjnych pod kątem ich użyteczności.	3	3
W2	Nowoczesne stopy żelaza stosowane w motoryzacji – cz. I. Stale wysokowytrzymałe III generacji stosowane w nowoczesnych rozwiązaniach nadwozi samochodów. Elementy w strefie kontrolowanego zgniotu i o szczególnie skomplikowanym kształcie oraz najkorzystniejszym połączeniu dużej wytrzymałości i plastyczności. Nowe wymagania rynku motoryzacyjnego związane z wytwarzaniem blach stalowych III generacji. Nowoczesne żeliwa (sferoidalne i ADI) stosowane na elementy poszycia karoserii samochodu (tzw. „elementy strukturalne”) i komponenty układu napędowego (tarcze hamulcowe, klocki, bloki silnikowe, itd.).	3	3
W3	Nowoczesne stopy żelaza stosowane w motoryzacji – cz. II. Nowoczesne żeliwa (sferoidalne i ADI) stosowane na elementy poszycia karoserii samochodu (tzw. „elementy strukturalne”) i komponenty układu napędowego (tarcze hamulcowe, klocki, bloki silnikowe, itd.).	3	3
W4	Ultralekkie stopy metali nieżelaznych stosowane w motoryzacji. Nowoczesne materiały ze stopów aluminium. Podział, struktura, krystalizacja i zastosowanie. Siluminy, stopu na osnowie metali lekkich i faz międzymetalicznych. Wysokojakościowe i super lekkie materiały metaliczne z dodatkiem pierwiastków ziem rzadkich i miszmetalów. Nowoczesne materiały ze stopów magnezu: podział, struktura i zastosowanie w zależności od wymagań. Stopy magnezu o podwyższonej wytrzymałości i odporności na korozję.	3	3
W5	Materiały o specjalnym przeznaczeniu stosowane w motoryzacji. Piany aluminiowe. Żarowytrzymałe nadstopy niklu i kobaltu z warstwą ochronną. Nanohybrydowe materiały kompozytowe i ultralekkie polimery o podwyższonej wytrzymałości oraz plastyczności. Nowoczesne materiały ceramiczne.	3	3
RAZEM:		15	15
FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU: Egzamin pisemny			
L.p.	LABORATORIA	Liczba godzin	
		S	N
L1	Zasady topienia i odlewania stopów żelaza o podwyższonych właściwościach mechanicznych. Przemiany fazowe i sposób wyznaczenia zakresów charakterystycznych temperatur krystalizacji i przemian fazowych.	3	3
L2	Zasady topienia i odlewania stopów lekkich (aluminium; magnezu). Rola dodatków stopowych w kształtowaniu ich struktury i wpływ na podwyższenie właściwości mechanicznych.	3	3

L3	Nowoczesne metody odlewania kokilowego. Kształtowanie wyrobów strukturalnych odlewanych pod niskim (felgi samochodowe) oraz wysokim ciśnieniem (elementy poszycia karoserii samochodowej).	3	3
L4	Identyfikacja składników mikrostruktury przed i po procesie modyfikacji. Obserwacja mikrostruktury z zastosowaniem mikroskopów świetlnych. Obrazy SEM; TEM i EDX przy różnych powiększeniach. Wpływ obróbki cieplnej na postać składników mikrostruktury i faz międzymetalicznych.	3	3
L5	Analiza wad materiałów konstrukcyjnych i metody im zapobiegania na przykładzie odlewów tłoków silników spalinowych do samochodów osobowych i ciężarowych.	3	3
RAZEM:		15	15

FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU: Zaliczenie pisemne, aktywność podczas zajęć.

L.p.	PROJEKT	Liczba godzin	
		S	N
P1	Dobór materiałów z nowoczesnych stopów żelaza przeznaczonych dla motoryzacji.	3	2
P2	Dobór materiałów z lekkich stopów metali nieżelaznych (stopy aluminium; stopu magnezu, stopy na bazie pian aluminiowych – jako wypełniacze do zderzaków i stref kontrolowanego zgniotu).	4	2
P3	Porównani właściwości wytrzymałościowych, plastycznych i technologicznych (skurecz, lejność, jamy usadowe, koncentraty pęknięć) nowoczesnych materiałów dla motoryzacji.	4	2
P4	Identyfikacja składników strukturalnych i związków międzymetalicznych kształtowanych na drodze parametrów technologicznych, rafinacji, modyfikacji i procesów wydzieleniowych.	4	3
RAZEM:		15	9

FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU: Ocena - opracowania i prezentacji projektu.**NARZĘDZIA I METODY DYDAKTYCZNE**

1.	Wykład z prezentacją multimedialną, wykłady online oraz inne formy nauczania online
2.	Laptop, rzutnik multimedialny, materiały pomocnicze, sprawozdania z pomiarów środowiska pracy laboratoriów akredytowanych.

OBCIĄŻENIE STUDENTA PRACĄ:

Forma aktywności		Liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		<i>tryb stacjonarny</i>	<i>tryb niestacjonarny</i>
1.	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim	45	39
2.	samodzielne przygotowanie do zajęć	14	18
3.	przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	6	8
4.	udział w konsultacjach	2	2
5.	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	5	5
6.	egzamin / zaliczenie	3	3
SUMA GODZIN		75	75
LICZBA PUNKTÓW ECTS		3	3

LITERATURA PODSTAWOWA:

1.	Kaczorowski M., Krzyńska A.: Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe. Oficyna Wydawnicza Pol. Warszawskiej, Warszawa 2020 (ebook).
2.	Fraś E.: Krystalizacja metali. WNT, Warszawa 2016

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1.	Grajcar A.: Nowoczesne stale wysokowytrzymałe dla motoryzacji III generacji. Metale i nowe technologie. Hutnictwo i odlewnictwo. Marzec-kwiecień 2014.
2.	Baker H.: Alloy Phase Diagrams. ASM Handbook, ASM International Materials Park, Ohio, 1998, 2-86.
3.	Binczyk F.: Konstrukcyjne stopy odlewnicze. Wyd. Politechniki Śląskiej Gliwice, 2003.
4.	Pietrowski S.: Siluminy. Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2001.

5.	Davis, J.R. Asm Speciality Handbook: Aluminum and Aluminum Alloys. United State of America, Asm International 1993.
6.	Czekaj E.: Bezniklowe siluminy tłokowe o podwyższonej stabilności wymiarowej. Wyd. Instytutu Odlewnictwa, Kraków 2011.
INNE PRZYDATNE INFORMACJE:	
1.	<p>PLATFORMA MOODLE zawiera :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ materiały dydaktyczne do przedmiotu ▪ przedmiotowe efekty uczenia się ▪ zalecaną literaturę ▪ warunki i kryteria zaliczenia przedmiotu
2.	BIBLIOTEKA WSZOP zapewnia literaturę podstawową do przedmiotu oraz wybrane pozycje literatury uzupełniającej, w tym dostęp do zbiorów cyfrowych i Platformy IBUK Libra
3.	<p>ELEKTRONICZNY NIEZBĘDNIK STUDENTA zawiera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kierunkowe efekty uczenia się ▪ karty przedmiotów ▪ terminy konsultacji nauczycieli akademickich
4.	<p>WIRTUALNY DZIEKANAT zawiera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ harmonogram zajęć na bieżący semestr ▪ harmonogram sesji egzaminacyjnej ▪ ogłoszenia dotyczące organizacji roku akademickiego
5.	Terminy egzaminów uzgadnia starosta roku z prowadzącym zajęcia
6.	Karta przedmiotu obowiązuje od roku akademickiego 2022/2023