

KARTY KURSÓW

INSTYTUT NAUK TECHNICZNYCH

EDUKACJA TECHNICZNO INFORMATYCZNA

STUDIA STACJONARNE I STOPNIA

Realizowane w specjalności:

**INŻYNIERIA MATERIAŁOWA I KOMPUTEROWE
WSPOMAGANIE PROCESÓW PRODUKCJI**

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

Inżynieria materiałowa i komputerowe wspomaganie procesów produkcji

studia stacjonarne I stopnia

Nazwa	Badanie mikrostruktury i właściwości materiałów 1	
Nazwa w j. ang.	Testing of Microstructure and Material Properties 1	
Koordynator	dr inż. Iwona Sulima	Zespół dydaktyczny
		Zespół dydaktyczny dr inż. Paweł Hyjek dr inż. Piotr Malczewski
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia jest poznanie zagadnień związanych z metodami badania mikrostruktury materiałów stosowanych w technice, nowymi metodami badawczymi stosowanymi do obserwacji mikrostruktury materiałów inżynierskich z wykorzystaniem mikroskopii optycznej, skaningowej i transmisyjnej. Student obserwuje zmianę mikrostruktury wybranych materiałów inżynierskich po różnych zabiegach termicznych, pod wpływem odkształcenia oraz obserwuje defekty mikrostruktury. Omówione zostaną mechaniczne i fizyczne własności podstawowych grup materiałów inżynierskich w aspekcie ich zastosowań. Wykłady i ćwiczenia są prowadzone w języku polskim.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01, ma wiedzę na temat wytwarzania nowoczesnych materiałów metalowych, ceramicznych, polimerowych oraz kompozytowych	W01
	W02, posiada wiedzę o strukturze materiałów i zjawiskach zachodzących w materiałach	W02
	W03, zna podstawowe techniki wytwarzania i zastosowań materiałów konstrukcyjnych, narzędziowych, materiałów dla energetyki i materiałów specjalnych	W04
	W05, zna metody badań mikrostruktury i właściwości materiałów	W09

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
	U01, potrafi przeprowadzić podstawowe badania właściwości materiałów U02, potrafi świadomie dobrać metody badań mikrostruktury oraz badań właściwości materiałów	U09 U09

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	K01, rozumie znaczenie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej K02, potrafi pracować w grupie podczas prowadzenia badań	K01 K02

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	15					20					

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych. Podczas wykładu prezentowane są treści w formie prezentacji multimedialnej. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych prowadzone są eksperymenty dotyczące podstawowych badań właściwości mechanicznych i mikrostruktury materiałów.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X								X
W02					X								X
W03					X								X
W04					X								X
W05					X								X
U01					X								X
U02					X								X
K01					X								X
K02					X								X

Kryteria oceny	Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią ocen z przygotowanych samodzielnie sprawozdań z ćwiczeń i kolokwium oraz odpowiedź ustna. Kolokwium zaliczeniowe z wykładów lub odpowiedź ustna.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Materiały inżynierskie: definicja, podział i charakterystyka podstawowych pięciu grup materiałów inżynierskich
2. Mikrostruktura podstawowych materiałów inżynierskich przed i po odkształceniu
3. Obserwacja mikrostruktury wybranych materiałów inżynierskich po obróbce termicznej
4. Zniekształcenia mikrostruktury wywołane defektami
5. Zależność między procesem wytwarzania, strukturą i własnościami
6. Statyczna próba rozciągania
7. Pomiary twardości metodą statyczną i dynamiczną
8. Wyznaczanie odporność na pękanie materiałów plastycznych i kruchych
9. Pomiary wytrzymałości na zginanie i ściskanie metali i ich stopów oraz ceramiki

Wykaz literatury podstawowej

- 1.M.Blicharski. Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, 2003, Warszawa.
- 2.L. Dobrzański. Podstawy nauki o materiałach. WNT 2002
- 3.K. Przybyłowicz, Metaloznawstwo, WNT 2007

Wykaz literatury uzupełniającej

1. M. F. Ashby, D.R.H. Jones. Materiały inżynierskie, tom 1,2,3 WNT 1998, Warszawa
2. J.W. Wyrzykowski, E. Pleszakow, J.Sieniawski, Odształcenie i pękanie metali. WNT, (1999) Warszawa
3. R. Pampuch. Budowa i właściwości materiałów ceramicznych. Wydawnictwo AGH (1995) Kraków
4. H. Kuhn and D. Medlin. ASTM Handbook Volume 8: Mechanical Testing and Evaluation, ASTM International 2012
5. M.F. Ashby, D. R. H. Jones. Engineering materials 1, 2 Fourth Edition Elsevier (2011)

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	20
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	25
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

**INŻYNIERIA MATERIAŁOWA I KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE
W PROCESACH PRODUKCJI**

Nazwa	Badanie Mikrostruktury i Właściwości Materiałów 2
Nazwa w j. ang.	<i>Material Microstructure and Properties Investigation 2</i>

Koordynator	dr inż. Paweł Hyjek	Zespół dydaktyczny
		Zespół dydaktyczny dr inż. Paweł Hyjek dr inż. Piotr Malczewski
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia jest zrozumienie związków pomiędzy mikrostrukturą, a właściwościami materiałów. Kurs zapozna studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu metod analizy mikrostruktury i jej matematycznego opisu przy pomocy funkcji rozkładu elementów takich: jak ziarna (orientacja), granice ziaren (różnica orientacji). W zakresie krystalografii zostanie omówiona geometria kryształów i polikryształów, a następnie defekty sieci. W aspekcie zmian mikrostruktury objaśnione zostaną modele mechanizmów odkształcenia plastycznego. Omówione zostaną zmiany mikrostruktury towarzyszące procesom rekrytalizacji, rozrostu ziaren oraz krystalizacji kierunkowej. Przedstawiony zostanie związek pomiędzy wybranymi właściwościami mechanicznymi (głębokość łamania) oraz magnetycznymi (podatność magnetyczna), a teksturą materiału.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01 Zna doświadczalne metody badania mikrostruktury	W09
	W02 Ma wiedzę dotyczącą analizy tekstury krystalograficznej i wpływu tekstury na właściwości materiału	W09
	W03 Posiada wiedzę o procesach obróbki cieplno-mechanicznej, ich modelowaniu i wpływie na mikro-strukturę i właściwości materiału.	W02, W06, W08

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Umiejętności	U01 Potrafi zidentyfikować typowe tekstury odkształcenia i rekrytalizacji	U09
	U02 Rozumie związek pomiędzy mikrostrukturą, a właściwościami użytkowymi materiałów konstrukcyjnych.	U09
	U03 Podejmuje proste zadania z zakresu analizy mikro-struktury i właściwości materiału. Zdobywa i aktualizuje potrzebną wiedzę.	
		U08

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Kompetencje społeczne	K01 Współpracuje z kolegami podczas rozwiązywania problemów w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.	K02
	K02 Zauważa dynamicznie zmieniające się trendy w metodach doświadczalnych i analitycznych	K01, K03

Organizacja													
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin	15					20							

Opis metod prowadzenia zajęć

Na zajęcia składa się wykład i ćwiczenia laboratoryjne

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x			x				x	
W02					x			x				x	
W03					x			x				x	
U01					x			x				x	
U02					x			x				x	
U03					x			x				x	
K01					x			x				x	
K02					x			x				x	

Kryteria oceny

Ocena końcowa ćwiczeń jest średnią z ocen kolokwii cząstkowych i ocen bieżącej kontroli wiedzy na ćwiczeniach.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Kształtowanie mikrostruktury i właściwości materiału przez proces technologiczny.
Współzależność: materiał (proces – struktura – właściwości) -> funkcja użytkowa
2. Podstawy krystalicznej budowy ciał stałych (mono- i polikrystały)
3. Monokrystały – anizotropia właściwości
4. Opis geometrii polikrystałów
5. Charakterystyki mikrostruktury – funkcje rozkładu orientacji i różnic orientacji
6. Doświadczalne metody badania mikrostruktury - EBSD
7. Modele odkształcenie plastyczne
8. Krystalizacja kierunkowa
9. Modele powstawania tekstury rekrytalizacji
10. Właściwości mechaniczne i magnetyczne, a tekstura materiału.

Wykaz literatury podstawowej

- 1.M.Blicharski. Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, 2003, Warszawa.
- 2.L. Dobrzański. Podstawy nauki o materiałach. WNT 2002
- 3.K. Przybyłowicz, Metaloznawstwo, WNT 2007

Wykaz literatury uzupełniającej

1. M. F. Ashby, D.R.H. Jones. Materiały inżynierskie, tom 1,2,3 WNT 1998, Warszawa
2. J.W. Wyrzykowski, E. Pleszakow, J.Sieniawski, Odkształcenie i pękanie metali. WNT, (1999) Warszawa
3. R. Pampuch. Budowa i właściwości materiałów ceramicznych. Wydawnictwo AGH (1995) Kraków
4. H. Kuhn and D. Medlin. ASTM Handbook Volume 8: Mechanical Testing and Evaluation, ASTM International 2012
5. M.F. Ashby, D. R. H. Jones. Engineering materials 1, 2 Fourth Edition Elsevier (2011)

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	25
Ogółem bilans czasu pracy		90
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

**INŻYNIERIA MATERIAŁOWA I KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESÓW
PRODUKCJI**

(nazwa specjalności)

Nazwa	Komputerowe wspomaganie w inżynierii produkcji 1
Nazwa w j. ang.	<i>Computer-aided production engineering 1</i>

Koordynator	Dr inż. Marcin Kowalski	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia jest poszerzenie umiejętności wykorzystania oprogramowania inżynierskiego CAD/CAE w procesach produkcji. Zajęcia prowadzone są w języku polskim.

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	W01, zna możliwości wykorzystania oprogramowania wspomagającego projektowanie w procesach produkcji	W07

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
	U01, potrafi tworzyć zaawansowane modele parametryczne z użyciem oprogramowania inżynierskiego	U07
	U02, potrafi wykorzystać oprogramowanie inżynierskie do wspomagania procesów produkcji wybranych części, mechanizmów i urządzeń	U07
	U03, potrafi wykonać dokumentację 2D wykonanego projektu w programie CAD	U07

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	K01, potrafi pracować w zespole	K02
	K02, wykazuje przedsiębiorczość w swoich działaniach	K03

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						20						

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie laboratoriów. Studenci wykonują projekt złożonego mechanizmu lub urządzenia w programie Autodesk Inventor lub SolidWorks.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						x							
U01						x	x						
U02						x	x						
U03						x	x						
K01							x						
K02						x	x						

Kryteria oceny	Student otrzymuje zaliczenie na podstawie wykonanego projektu.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Modelowanie parametryczne w programach CAD.
2. Wykonywanie modeli i ich złożań.
3. Tworzenie dokumentacji technicznej 2D.

Wykaz literatury podstawowej

1. Chlebus E., *Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji*, wyd. WNT, Warszawa 2000.
2. Kapias K., *SolidWorks 2001 Plus. Podstawy*, Wyd. Helion, 2003
3. A. Jaskulski, *Autodesk Inventor10PL/10+*, metodyka projektowania, Wyd. Mikom, Warszawa 2005.
4. Lisowski E., *Modelowanie geometrii elementów maszyn i urządzeń w systemach CAD 3D*, Wyd. Politechniki Krakowskiej, 2003

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Miecielica M., Wiśniewski W., *Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce*, wyd. PWN, Warszawa 2005.
2. Materiały dydaktyczne firm AutoDesk oraz Dassault System

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	15
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

**INŻYNIERIA MATERIAŁOWA I KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE W
PROCESACH PRODUKCJI (nienauczycielska)
(studia stacjonarne 1 stopnia)**

Nazwa	Komputerowe wspomaganie w procesach produkcji 2
Nazwa w j. ang.	<i>Computer-aided production engineering 2</i>

Koordynator	dr inż. Krzysztof Bryła	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest uzyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej wybranych zagadnień dotyczących komputerowego wspomagania procesów wytwarzania. Zdobyta wiedza i umiejętności mają posłużyć do wykorzystania przez studenta technologii informatycznej do procesów produkcji. Kurs prowadzony jest w języku polskim.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01, ma wiedzę dotyczącą komputerowego wspomagania wytwarzania.	W07
	W02, zna zasady programowania automatycznego procesu technologicznego wytwarzania z wykorzystaniem oprogramowania inżynierskiego.	W07

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
	U01, potrafi wykonać program procesu technologicznego za pomocą oprogramowania inżynierskiego.	U07
	U02, potrafi zaprogramować automatycznie wybraną obróbkę na obrabiarki sterowane numerycznie.	U07
	U03, potrafi weryfikować program wytwarzania za pomocą symulatora.	U07

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	K01, współdziała w zespole w ramach opracowywania programu procesu wytwarzania.	K02
	K02, wykazuje przedsiębiorczość w swoich działaniach	K03
	K03, zauważa potrzebę stałego podnoszenia kompetencji zawodowych	K03

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						20						

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie ćwiczeń laboratoryjnych, w ramach których studenci wykonują zadania na podstawie wiedzy przekazanej przez prowadzącego w trakcie ćwiczeń. Studenci wykonują zadania projektowe z zakresu procesów technologicznych na obrabiarki CNC w systemie CAM. Zadania projektowe są wykonywane samodzielnie przez studentów podczas zajęć i nadzorowane przez prowadzącego ćwiczenia.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						x	x						
W02						x	x						
U01						x	x						
U02						x	x						
U03						x	x						
K01							x						
K02						x							
K03							x	x					

Kryteria oceny	Podstawą oceny końcowej z ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie przez studenta indywidualnych projektów.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Systemy komputerowego wspomaganie CAM.
2. Projektowanie procesu technologicznego złożonych komponentów.
3. Projektowanie procesu wytwarzania na podstawie złożonych plików bryłowych.
4. Analizowanie modelu – dobór narzędzia do rodzaju obróbki.
5. Wykonanie indywidualnego złożonego procesu wytwarzania.

Wykaz literatury podstawowej

1. S Chlebus E., Techniki Komputerowe CAx w inżynierii produkcji, wyd. WNT, Warszawa 2000.
2. Augustyn K., EdgeCAM. Komputerowe wspomaganie wytwarzania, Wydanie II., wyd. Helion, Gliwice 2006.
3. Nowakowski P., Wybrane techniki komputerowe w projektowaniu i wytwarzaniu, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
4. Praca zbiorowa, Podstawy obróbki CNC, Wydawnictwo REA, 2008.
5. Praca zbiorowa, Programowanie obrabiarek CNC. Frezowanie, Wydawnictwo REA, 2008.
6. Praca zbiorowa, tłum. Wolski P., Podstawy obróbki CNC, wyd. REA, 2004.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Kosmol J., Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, wyd. WNT, Warszawa 2000.
2. Micielica M., Wiśniewski W., Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce, wyd. PWN, Warszawa 2005.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	40
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

INŻYNIERIA MATERIAŁOWA I KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESÓW PRODUKCJI

(nazwa specjalności)

Nazwa	Materiały, techniki wytwarzania i zastosowania 1
Nazwa w j. ang.	Materials, manufactures and applications 1

Koordynator	Dr inż Paweł Kurtyka	Zespół dydaktyczny
		Zespół dydaktyczny dr inż Paweł Kurtyka dr inż Paweł Hyjek
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia w zakresie przedmiotu Materiały, techniki wytwarzania i zastosowania 1 jest rozszerzenie wiedzy studentów z zakresu projektowania, wytwarzania i doboru materiałów konstrukcyjnych oraz ich właściwości. Cele nauczania obejmują też wyrobienie umiejętności doboru właściwych materiałów konstrukcyjnych w szczególności w przemyśle samochodowym i zastosowania posiadanej wiedzy do interpretacji zjawisk występujących ich podczas eksploatacji.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01, ma rozszerzoną wiedzę na temat zagadnień związanych z metodami wytwarzania i przetwarzania materiałów konstrukcyjnych	W01, W04, W06
	W02, zna zaawansowane metody doboru materiałów do konkretnych zastosowań oraz teoretycznych podstaw które warunkują te wybory	W02, W06, W09
	W03, ma wiedzę na temat technologicznego przygotowania produkcji	W01, W03, W07
	W04, zna wybrane, zaawansowane materiały wykorzystywane w przemyśle samochodowym	W01, W04
	W05, zna problematykę związane z rachunkiem ekonomicznym wytwarzania i stosowania materiałów konstrukcyjnych w przemyśle samochodowym	W03, W04

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
	U01.W oparciu o posiadaną wiedzę oraz umiejętność analizy zdobytych informacji potrafi dobierać materiały do konkretnych zastosowań U02. Posiadając podstawy teoretyczne potrafi przewidzieć skutki wpływu warunków zewnętrznych w jakich pracują materiały. U03. Potrafi dobierać odpowiednie procesy produkcji i obróbki materiałów tak by zminimalizować skutki oddziaływań zewnętrznych na materiał konstrukcji.	U01, U04 U02, U05 U01, U04, U05

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	K01, ma świadomość znaczenia poprawnie zaprojektowanego wyrobu oraz rozumie rolę technologii wytwarzania w rozwoju cywilizacyjnym i ekonomicznym K02, potrafi pracować i budować zespół badawczy/naukowy K03, dostrzega znaczenie procesów technologicznych dla rozwoju społecznego	K03 K02, K03 K01

Organizacja													
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin	15					15							

Opis metod prowadzenia zajęć

<p>Zajęcia składają się z wykładu oraz ćwiczeń laboratoryjnych, na których studenci poznawać będą zaawansowane zagadnienie związane z procesami wytwarzania materiałów konstrukcyjnych oraz teoretycznymi zagadnieniami mającymi wpływ na późniejszą eksplorację wytworzonych materiałów. W ramach laboratoriów samodzielnie będą prowadzić wybrane procesy i obserwować wpływ parametrów wytwarzania na właściwości materiałów. Studenci prowadzić będą również samodzielne i grupowe prace projektowe związane z doбором materiałów do konkretnych zastosowań w przemyśle samochodowym</p>

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X			X		
W02								X			X		
W03								X			X		
W04								X			X		
W05								X			X		
U01					X	X	X	X			X		
U02					X	X	X	X			X		
U03					X	X	X	X			X		
K01						X	X						
K02						X	X						
K03						X	X						

Kryteria oceny	<p>Ustne sprawdzenie wiadomości z wykładów, ustne sprawdzenie przygotowania studenta do uczestnictwa w laboratoriach, sprawozdanie z laboratorium.</p> <p>wykład 25%, sprawozdania 70%, przygotowanie do ćwiczeń 5%</p>
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wytwarzania i doboru materiałów konstrukcyjnych do zastosowań w przemyśle samochodowym
2. Zagadnienia specjalistycznej obróbki materiałów i jej wpływu na właściwości materiałów.
3. Wpływ procesów odnowy strukturalnej oraz ich znaczenie na właściwości materiałów dla przemysłu samochodowego.
4. Zaawansowane zagadnienia nowoczesnych metalowych materiałów kompozytowych w przemyśle samochodowym
5. Zaawansowane zagadnienia nowoczesnych ceramicznych materiałów kompozytowych w przemyśle samochodowym

Wykaz literatury podstawowej

1. Michael F. Ashby, Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, 1998, Warszawa
2. Mieczysław Feld, Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, 2003, Warszawa.
3. Edward Fraś, Krystalizacja metali, WNT, 2003, Warszawa
4. Marek Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, 2003, Warszawa.
5. Izabela Hyla, Józef Ślęziona, kompozyty, elementy mechaniki i projektowania, WPS, Gliwice 2004
6. Zbigniew Bojar, Wojciech Przetakiewicz, Materiały metalowe z udziałem faz międzymetalicznych, Warszawa 2006
7. Roman Pampuch, Współczesne materiały ceramiczne, UWN-D, Kraków 2005
8. Jan Sińczak, Procesy Przeróbki Plastycznej, Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2003

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Roger C. Reed, The superalloys, Fundamentals and application, Cambridge Press, Cambridge 2008
2. Borys Mikułowski, Stopy żaroodporne i żarowytrzymałe, Wydawnictwo AGH, Kraków 1997
3. Andrzej Olszyna, Ceramika supertwarda, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001
4. Andrzej Olszyna, Twardość a kruchość tworzyw ceramicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
222 Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	20
Ogółem bilans czasu pracy		65
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

Inżynieria materiałowa i komputerowe wspomaganie procesów produkcji

(nazwa specjalności)
Studia stacjonarne I stopnia

Nazwa	Materiały, techniki wytwarzania i zastosowania 2	
Nazwa w j. ang.	Materials, manufacturing and applications 2	
Koordynator	Dr hab. inż. Krzysztof Mrocza, prof. UP	Zespół dydaktyczny
		Dr inż. Piotr Malczewski Dr inż. Paweł Kurtyka Dr inż. Iwona Sulima
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Poruszane zagadnienia będą dotyczyły dwóch grup materiałowych biomateriałów (ceramicznych, metalicznych, polimerowych oraz kompozytowych) i powłok oraz materiałów przeznaczonych na ostrza skrawające, materiałów na matryce dla obróbki plastycznej, do formowania proszków, materiałów na wykrojniki itp. Określone zostaną grupy właściwości dla materiałów stosowanych do kontaktu z żywym organizmem, a dla materiałów narzędziowych właściwości odpowiadające warunkom pracy wybranych narzędzi. Na wykładach poruszane będą zagadnienia związane ze szkodliwością substancji. Omówione zostaną poszczególne grupy materiałów, przedstawione przykłady wytwarzania wyrobów i ich zastosowania.

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	<p>W01. Posiada wiedzę z zakresu biomateriałów z różnych grup (materiały metalowe, ceramiczne, polimerowe).</p> <p>W02. Posiada wiedzę dotyczącą materiałów projektowanych na narzędzia, w tym stosowanych do obróbki skrawaniem.</p> <p>W03. Posiada wiedzę z zakresu zużycia materiałów, w tym zachodzących w wyniku zjawisk fizykochemicznych</p>	<p>W01</p> <p>W03, W04</p> <p>W05</p>

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	K01. Rozumie znaczenie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności w zakresie biomateriałów i procesów kształtowania materiałów. K02. Jest przygotowany do pracy w zespole w zakresie wytwarzania i badań materiałowych	K01 K02

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	15					15						

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład obejmuje zagadnienia tematyczne przedstawione w formie prezentacji multimedialnej i omówienia tematu przez wykładowcę.
Ćwiczenia laboratoryjne obejmują samodzielne ćwiczenia wykonywane przez studenta w zakresie tribologii, badań korozyjności oraz badań mikrostrukturalnych.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x			x				x	
W02					x			x				x	
W03					x			x				x	
U01												x	
U02												x	
U03					x							x	
U04					x							x	
K01					x							x	
K02					x								

Kryteria oceny	Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią ocen z kolokwium i oceną wynikającą z realizacji zadań laboratoryjnych . Ocena z wykładu jest oceną z egzaminu pisemnego. Egzamin poprawkowy odbywa się w formie ustnej.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Biomateriały metaliczne, charakterystyka typowych biomateriałów metalicznych
2. Biomateriały ceramiczne – hydroksyapatyt, ceramika korundowa, właściwości, otrzymywanie
3. Biomateriały polimerowe
4. Biomateriały węglowe
5. Stale narzędziowe i staliwa dla obróbki skrawaniem i plastycznej
6. Kryteria materiałowe dla obróbki skrawaniem i plastycznej
7. Ceramiczne materiały narzędziowe
8. Supertwarde materiały narzędziowe
9. Korozyja i zużycie ścierne
10. Odporność na ścieranie

Wykaz literatury podstawowej

Stanisław Błażewicz, Leszek Stoch Biomateriały tom 4 Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003
 Mieczysław Wysiecki Nowoczesne Materiały Narzędziowe Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 1997
 Andrzej Olszyna Ceramika Supertwarda Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2011

Wykaz literatury uzupełniającej

S. Kuciel, H. Rydarowski praca zbiorowa Biokompozyty z surowców odnawialnych, Politechnika Krakowska 2012
 Leszek A. Dobrzański. Podstawy nauki o materiałach. Wydawnictwo Naukowo Techniczne Warszawa 2002

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	20
Ogółem bilans czasu pracy		95
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

Inżynieria materiałowa i komputerowe wspomaganie procesów produkcji (nazwa specjalności)

Nazwa	Materiały techniki wytwarzania i zastosowania 3
Nazwa w j. ang.	The materials manufacturing techniques and applications 3

Koordynator	Dr hab. inż. Krzysztof Ziewiec prof. UP	Zespół dydaktyczny
		Zespół dydaktyczny Miroslawa Wojciechowski Marcin Jasiński
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest uzyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej materiałów funkcjonalnych, kierunków ich rozwoju oraz wybranych zastosowań tych materiałów. Umiejętność wyboru materiałów do konkretnych złożonych potrzeb inżynierskich. Umiejętność oceny przydatności nowych generacji materiałów do realizacji postawionych sobie celów. Zajęcia w języku polskim.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01, Zna podstawy budowy atomu i ciała stałego, oraz rozumie ich wpływ na różne właściwości materiałów.	W02
	W02, Zna właściwości materiałów emitujących światło, foto-, elektro- termo-chromowych, sposoby ich wytwarzania efekty i wybrane zastosowania.	W01; W04
	W03, Zna podstawy zastosowań organicznych materiałów w elektronice dla budowy obwodów i wyświetlaczy	W01; W04
	W04 Zna materiały zmieniające kształt, termoelektryczne i inne „Inteligentne” – sposoby ich wytwarzania, zastosowania	W01; W04
	W05 Zna materiały biomedyczne, otrzymywanie, wykorzystanie	W01; W04
	W06 Ma wiedzę o przewidywanych kierunkach rozwoju nowych tworzyw i materiałów inteligentnych / funkcjonalnych	W01; W04

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Umiejętności	U01, Potrafi dobrać materiał do zaawansowanych potrzeb	U04
	U02, Potrafi krytycznie przeanalizować postawione zadanie inżynierskie z punktu widzenia możliwości stosowania optymalnych dla realizacji celu materiałów	U04; U02
	U03. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki, z uwzględnieniem rachunku błędów	U02

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Kompetencje społeczne	K01, Potrafi ocenić wpływ wybranej technologii i materiałów na środowisko człowieka z uwzględnieniem wszelkich aspektów od produkcji do recyklingu.	K01
	K02, Potrafi optymalizować proponowane rozwiązania Inżynierskie ze względu na całokształt ich kosztów	K01

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	15					15					

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład z pokazem prezentujący wiedzę z zakresu przedmiotu, samodzielne prezentacje studentów z zakresu ich interesujących zagadnień. Laboratorium – samodzielne wykonanie wybranego elementu np. termoczułego i zbadanie wybranych jego właściwości.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01													x
W02					x								x
W03					x								x
W04					x								x
W05													x
W06													x
U01					x								
U02					x								
U03					x								
K01													
K02													

Kryteria oceny	<p>Ocena końcowa jest wynikiem egzaminu pisemnego – odpowiedź na 3 pytania z zestawu 4-ech wylosowanych przez studenta. W przypadku wątpliwości co do oceny wyjaśnienia ustne.</p> <p>Niezbędne jest wcześniejsze zaliczenie laboratorium w oparciu o samodzielnie wykonany element i sprawozdanie zawierające opis technologii i wyniki badań właściwości.</p>
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Budowa atomu, ciała stałego – modele opisujące ich właściwości
2. Podstawy fizyki i technologii materiałów półprzewodnikowych.
3. Materiały emitujące światło
4. Materiały foto- termo- elektro-chromowe.
5. Materiały zmieniające kształt, materiały z pamięcią kształtu.
6. Materiały termoelektryczne.
7. Materiały organiczne w elektronice – displeja ciekłokrystaliczne (Green technologia), OLED-y, procesory, problemy utylizacji obwodów organicznych.

Wykaz literatury podstawowej

1. M. Ashby „Inżynieria materiałowa” wyd. Galaktyka ,2011
2. M. Blicharski „Inżynieria Materiałowa” WNT 2009
3. M. Grabski „Inżynieria materiałowa; geneza, istota, perspektywy” Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2003
4. L. A. Dobrzański „ Materiały specjalne, funkcjonalne i niemetalowe”

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Reprinty artykułów z literatury specjalistycznej – w języku angielskim

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

Inżynieria materiałowa i komputerowe wspomaganie procesów produkcji (nazwa specjalności)

Nazwa	Metody kształtowania materiałów 1	
Nazwa w j. ang.	Methods of forming materials 1	
Koordynator	Dr inż. Piotr Malczewski	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia kursu jest zapoznanie studentów z metodami kształtowania materiałów inżynierskich, zależnościami między procesem wytwarzania, strukturą i własnościami, czynnikami decydujące o doborze procesów kształtowania materiałów, ale również zastosowanie materiałów w środkach transportu.
Zajęcia prowadzone są w języku polskim.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01 zna procesy wytwarzania produktów, etapy projektowania produktów,	W01, W04
	W02 zna zależności między procesem wytwarzania, strukturą i własnościami	W01, W04
	W03 zna czynniki materiałowe decydujące o doborze procesów kształtowania materiałów	W06
	W04 zna metody kształtowania materiałów	W06
	W05 zna materiały konstrukcyjne stosowane w środkach transportu	W04

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Umiejętności	U01 potrafi wskazać zależności między wymaganiami dotyczącymi kształtu, a cechami materiału w projektowaniu inżynierskim	U01, U02
	U02 potrafi scharakteryzować metody kształtowania poszczególnych grup materiałów	U06
	U03 potrafi analizować procesy powstałe podczas kształtowania materiałów	U02, U06
	U04 Posiada umiejętność oceny przydatności kształtowania materiałów do konkretnych zastosowań	U02, U06
	U05 Rozumie zależność pomiędzy składem chemicznym, procesem kształtowania materiałów, ich strukturą i wynikającymi z nich właściwościami	U06
	U06 Umie wykonać wybrane metody kształtowania materiałów	U06
	U07 umie podejmować odpowiednie decyzje w zależności od stadium realizacji zadań związanych z przygotowaniem produktów do wprowadzenia na rynek	U01, U02

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	K01 Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych	K01
	K02 Jest przygotowany do odpowiedzialnego współdziałania w zespole	K03
	K03 Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania	K01, K02, K03
	K04 Działa w sposób profesjonalny i przestrzega zasad etyki zawodowej	K02, K03
	K05 Jest przedsiębiorczy i kreatywny	K02, K03

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	
Liczba godzin	15					20					

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone w formie wykładu informacyjnego w połączeniu z wykładem konwersatoryjnym, stosowany jest również pokaz z objaśnieniem.

Proponowane również jest nauczanie e-learningowe z wybranych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne obejmują zagadnienia związane z procesami kształtowania materiałów, które prowadzone są w formie ćwiczeń laboratoryjnych z uwzględnieniem metod praktycznych tj. pokaz z instruktażem, projekt, przewodniego tekstu.

Wybrane materiały dostępne są na stronie <http://itmoodle.up.krakow.pl/>

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01	x							x					
W02	x												
W03	x							x					
W04	x												
W05	x												
U01					x		x						
U02					x		x						
U03					x		x						
U04					x		x	x					
U05					x		x	x					
U06					x	x	x						
U07					x			x					
K01					x								
K02							x						
K03					x	x	x	x					
K04					x	x	x						
K05						x	x						

Kryteria oceny

Ocena z wykładu jest oceną z testu jednokrotnego wyboru, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych jest wystawiana na podstawie ocen częściowych z kolokwii oraz sprawozdań.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Rola materiałów we współczesnej technice (ogólna charakterystyka procesów wytwarzania produktów, etapy projektowania produktów, dobór materiałów inżynierskich, zależności między wymaganiami dotyczącymi kształtu, a cechami materiału w projektowaniu inżynierskim)
2. Zależności między procesem wytwarzania, strukturą i własnościami.
3. Czynniki materiałowe decydujące o doborze procesów kształtowania materiałów
4. Kształtowanie tworzyw metalicznych.
5. Modyfikacja warstwy wierzchniej metali.
6. Kształtowanie tworzyw ceramicznych.
7. Wytwarzanie materiałów opartych na polimerach.
8. Wytwarzanie wyrobów z materiałów kompozytowych.
9. Materiały konstrukcyjne stosowane w środkach transportu z uwzględnieniem podstaw modelowania i sterowania tymi procesami. Mechanizmy zużycia materiałów w transporcie. Dobór metod badawczych do oceny elementów konstrukcyjnych pojazdów.

Wykaz literatury podstawowej

1. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001
2. Dobrzański L.A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa, 2002
3. Dobrzański L.A., Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa, 2004

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Ashby M., Jones D., Materiały inżynierskie, WNT, Warszawa, 1998

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	40
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	25
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		100
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

Inżynieria materiałowa i komputerowe wspomaganie procesów produkcji
(nazwa specjalności)

Studia stacjonarne I stopnia

Nazwa	Metody kształtowania materiałów 2
Nazwa w j. ang.	Methods of forming materials 2

Koordynator	Dr hab. inż. Krzysztof Mroczka, prof. UP	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Znajomość budowy spoin (połączeń nierozłącznych), ich mikrostruktury, procesów zachodzących podczas tworzenia się złącza oraz umiejętność rozpoznania typu połączenia zależnie od rodzaju zastosowanej metody spajania. Doskonalenie i poszerzenie wiedzy i umiejętności w zakresie tematyki dotyczącej mikrostruktury materiałów inżynierskich, właściwości mechanicznych i ich wyznaczania.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01, Rodzaje technologicznych źródeł ciepła, cykle cieplne przez nie generowane i ich wpływ na mikrostrukturę i właściwości materiałów metalicznych.	W01, W02
	W02, Makroskopowa i mikroskopowa budowa wybranych złącz wykonywanych różnymi metodami spajania – spoiny spawane i klejone, zgrzeiny wykonywane metodami grzewania oporowego, tarcowego i FSW.	W02
	W03, Przemiany fazowe zachodzące w złączach w czasie wytwarzania i w wyniku obróbki po procesie.	W05
	W04, Metody badania właściwości mechanicznych wybranych złącz i wpływ warunków oraz parametrów wybranych procesu spajania na te właściwości.	W09

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
	U01, Ogólna analiza wpływu danej technologii łączenia na budowę i właściwości złącza. U02, Ocena makroskopowej budowy wybranych złącz i umiejętność określenia zastosowanej technologii spajania. U03, Przeprowadzenie badań wybranych właściwości mechanicznych. U04, Wnioskowanie w zakresie wpływu czynników występujących w wybranych procesach na przemiany fazowe i ich efekty (zmiana właściwości mechanicznych w stosunku do materiału w stanie podstawowym).	U04 U05, U06 U09 U05

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	K01, Praca indywidualna i w zespołach – tworzenie prawidłowych relacji, podział oraz akceptacja obowiązków i kompetencji.	K02

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	
Liczba godzin	15					15					

Opis metod prowadzenia zajęć

Praca własna i w grupach, wykład, dyskusja.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X				X	
W02													
U01					X			X				X	
U02													
K01					X			X					
K02													
...													

Kryteria oceny	Jakość wykonanych prac, merytoryczny poziom odpowiedzi.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Metody spajania materiałów inżynierskich
2. Źródła ciepła stosowane technologicznie
3. Przemiany fazowe zachodzące podczas wybranych procesów spajania
4. Cykle cieplne i ich wpływ na mikrostrukturę wybranych materiałów metalicznych
5. Makro i mikroskopowa budowa złącza spawanego
6. Różnice w budowie spoin spawanych wykonywanych wybranymi technikami, wady i zalety
7. Określanie właściwości mechanicznych spoin spawanych
8. Makro i mikroskopowa budowa spoin zgrzewanych wykonanych wybranymi technikami i ich właściwości mechaniczne
9. Rodzaje i budowa (mikrostruktura) złącz lutowanych i ich właściwości
10. Klejenie różnych materiałów technicznych – wybrane zagadnienia

Wykaz literatury podstawowej

1. E. Tasak, Obróbka ubytkowa i spajanie, Fotobit 2002
2. A. Klimpel, Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali, WNT 2001
3. Ashby M.F., Jones, Materiały inżynierskie 1 i 2, WNT Warszawa 1996
4. L. Dobrzański. Podstawy nauki o materiałach. WNT 2002

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001 i wznowienia
2. Dobrzański L.A., Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT Warszawa 1996
3. Dobrzański L.A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa 2002
4. Blicharski M., Inżynieria materiałowa stal, WNT, Warszawa 2004
5. Prowans St., Struktury stopów, PWN, Warszawa 2000

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	15
Ogółem bilans czasu pracy		60
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

Inżynieria materiałowa i komputerowe wspomaganie procesów produkcji

studia stacjonarne I stopnia

Nazwa	Modelowanie i informatyka w inżynierii materiałowej 1
Nazwa w j. ang.	Modeling and Informatics in materials engineering 1

Koordynator	dr inż. Anna Wójcicka	Zespół dydaktyczny
		mgr inż. Łukasz Walusiak
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

W ramach kursu student zapoznaje się z specjalistycznym oprogramowaniem inżynierskim, umożliwiającym trójwymiarowe modelowanie wybranych procesów technologicznych.

Zajęcia prowadzone są w języku polskim.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01, Zna podstawowe pojęcia, definicje, określenia w zakresie inżynierii oprogramowania i trójwymiarowego modelowania	W08
	W02, Posiada wiedzę odnośnie wykorzystywanych funkcji programu Blender	W08
	W03, Posiada wiedzę odnośnie definiowania parametrów modelu.	W01,W02,W03
	W04, Zna podstawowy aparat matematyczny potrzebny do prowadzenia analizy procesu i jego modelowania	W02
	W05, Zna ograniczenia oprogramowania w procesie renderingu	W08

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Umiejętności	U01, Analizuje i modeluje wybrane zagadnienia techniczne.	U09
	U02, Potrafi zdefiniować geometrię, parametry materiałowe i wprowadzić je do programu.	U05
	U03, Potrafi ocenić przydatność oprogramowania inżynierskiego w rozwiązywaniu wybranych problemów	U07
	U04, Potrafi wykorzystać trójwymiarowe symulacje procesów do opracowania i wizualizacji wyników badań	U08

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	K01, Przestrzega zasad etyki w pracy projektowo-inżynierskiej.	K01
	K02, ma świadomość pozytywnych efektów uzupełniania badań eksperymentalnych modelowaniem i symulacjami komputerowymi	K01
	K03, Realizuje powierzone projekty w sposób profesjonalny.	K02

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	10					15					

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych. Wprowadzenie teoretyczne oraz przykładowe symulacje procesów przeprowadzone są przez prowadzącego na wykładach. Wykład podsumowuje egzamin pisemny

W ramach pracy laboratoryjnej, studenci otrzymują do realizacji zadania oraz projekty indywidualne.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x	x		x					
W02					x	x						x	
W03					x	x							
W04					x	x		x					
W05					x	x						x	
U01					x	x						x	
U02					x	x						x	
U03					x			x				x	
U04					x	x						x	
K01					x	x							
K02					x								
K03					x	x							

Kryteria oceny	Zajęcia laboratoryjne: średnia z ocen projektów indywidualnych. Wykład: Egzamin pisemny
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wprowadzenie do trójwymiarowego modelowania
2. Algorytmy i techniki stosowane w animacji komputerowej
3. Wprowadzenie do środowiska programu Blender.
4. **Sterowanie oknami widokowymi oraz ich konfigurowanie**
5. **Praca z obiektami**
 - a. Tworzenie i edycja obiektów podstawowych
 - b. Zaznaczanie obiektów i ustawianie ich właściwości

	c. Przekształcanie obiektów
	d. Grupowanie, łączenie i hierarchizowanie obiektów
6.	Podstawy modelowania
	a. Materiały, kamery i oświetlenie
7.	Podstawy animacji i renderingu
	a. Podstawowe narzędzia animacji
	b. Wyrażenia matematyczne w animacji
	c. Symulacja dynamiki obiektów
	d. Tworzenie hierarchii obiektów
	e. Praca z widokiem schematycznym sceny
	f. Efekty renderingu

Wykaz literatury podstawowej

1.	Bociek B.: Blender. Podstawy modelowania. Helion 2007
2.	Mullen T.: Blender. Mistrzowskie animacje 3D

Wykaz literatury uzupełniającej

1.	Parent R.: Animacja komputerowa. Algorytmy i techniki. PWN 2011
----	---

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	30
Ogółem bilans czasu pracy		85
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Inżynieria materiałowa i komputerowe wspomaganie procesów produkcji

studia stacjonarne I stopnia

(nazwa specjalności)

Nazwa	Modelowanie i informatyka w inżynierii materiałowej 2
Nazwa w j. ang.	Modeling and Informatics in materials engineering 2

Koordynator	mgr inż. Łukasz Walusiak	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia w zakresie Modelowanie i informatyka w inżynierii materiałowej 2 jest nauczanie studenta/-ki zastosowania zintegrowanego podejścia podczas planowania procesu przetwórczego, prowadzącego do osiągnięcia wysokiego stopnia ochrony środowiska, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi. Zajęcia są prowadzone w języku polskim.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 - Zna i rozumie zjawiska fizyczne związane z transportem masy energii i pędu, rozkładami naprężeń i odkształceń.	W05
	W02 - Zna etapy tworzenia modeli matematycznych oraz metody, techniki i narzędzia przeznaczone do ich realizacji.	W02, W08
	W03 - Wie jak wykonać krytyczną analizę, poprawnie zinterpretować wyniki symulacji i prawidłowo je zaprezentować.	W02

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	U01 Potrafi wybrać najlepsze dla danego procesu rozwiązanie matematycznych i na tej podstawie przygotować, wykonać oraz zweryfikować model.	U02, U08
	U02 Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania modeli matematycznych do lepszego zrozumienia i usprawniania procesów rzeczywistych	U02, U08

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01 Potrafi zaplanować pracę zespołową i rozdzielić zadania oraz oszacować czas realizacji	K02
	K02 Przestrzega zasad etyki w czasie zajęć	K01

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	10					15						

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia składają się z wykładów, w ramach których studenci zapoznają się z wybranymi zagadnieniami z dziedziny modelowania matematycznego zjawisk fizycznych, związanych z transportem masy energii i pędu, rozkładami naprężeń i odkształceń. Poznają również etapy tworzenia modeli matematycznych oraz wybrane narzędzia do ich realizacji. Zajęcia laboratoryjne będą odbywały się z wykorzystaniem metody projektów. Studenci dostaną zagadnienia, dla których będą musieli stworzyć model matematyczny z wykorzystaniem programu Mathematica oraz przedstawić projekt.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								x	X				
W02								X	X				
W03								X	X				
U01					X		X	X	X				
U02					X		X	X	X				
K01					X			X					
K02							X	X					

Kryteria oceny	Ocena końcowa jest średnią ocen z pracy w czasie zajęć laboratoryjnych i oceny z realizacji projektu oraz referatu w zaproponowanym temacie.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Zadania modelowania procesów fizycznych.
 Od modelu fizycznego do modelu matematycznego.
 Matematyczne sformułowanie problemu transportu ciepła i masy.
 Matematyczne sformułowanie problemu z teorii plastyczności i przepływów.
 Możliwości zastosowania i ograniczenia modeli matematycznych.

Wykaz literatury podstawowej

W. Mituszew, W.Nawalaniec, N.Ryłko, A.Malevich, Metody komputerowe matematyki przemysłowej, cz.I, Matematyczne modelowanie i symulacje komputerowe, Kraków, 2010.
 W. Mituszew, W.Nawalaniec, N.Ryłko, A.Malevich, Metody komputerowe matematyki przemysłowej, cz.II, wielowymiarowe zagadnienia, Kraków, 2010.
 W. Mituszew, W.Nawalaniec, N.Ryłko, A.Malevich, Metody komputerowe matematyki przemysłowej, cz.III, Podstawy obliczeń i przykłady, Kraków, 2010.

Wykaz literatury uzupełniającej

Heermann D.W. Podstawy symulacji komputerowych w fizyce. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1997

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	15
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		55
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

Inżynieria materiałowa i komputerowe wspomaganie procesów produkcji

Nazwa	Podstawy Inżynierii Powierzchni
Nazwa w j. ang.	Elementary Surface Engineering

Koordynator	Dr hab. inż. Agnieszka Twardowska, prof.UP	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia w ramach przedmiotu jest poznanie :

- 1) zjawisk fizykochemicznych zachodzących przy tworzeniu warstw powierzchniowych.
- 2) możliwości kształtowania właściwości tworzyw poprzez zmianę mikrostruktury, składu chemicznego i fazowego w obszarze warstw powierzchniowych
- 3) technologii wytwarzania warstw powierzchniowych (warstw wierzchnich i powłok),
- 4) metod badania warstw powierzchniowych.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01. Ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu nauki o materiałach w specjalności inżynieria powierzchni	W01 , W03,
	W02. Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą wybranych metod kształtowania warstw powierzchniowych	W02, W05,W06
	W03. Ma szczegółową wiedzę dotyczącą metod badawczych stosowanych do charakteryzowania warstw wierzchnich i powłok	W09,

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Umiejętności	U01. Potrafi samodzielnie dobrać metody badania mikrostruktury i właściwości warstw powierzchniowych	U09
	U02. Dobiera materiały do zastosowań technicznych uwzględniając ich strukturę i właściwości.	U04_

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Kompetencje społeczne	K01.Uwzględnia aspekty ekologiczne i ochrony środowiska naturalnego w podejmowanych działaniach technicznych	K01
	K02. Potrafi współdziałać w grupie.	K02.

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	15	15									

Opis metod prowadzenia zajęć

Przedmiot prowadzony w formie wykładów i ćwiczeń

Wykład: prezentacja multimedialna

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań rachunkowych, opracowywanie wyników eksperymentalnych, interpretowanie danych, rozwiązywanie zadań projektowych (indywidualne i zespołowe)

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X				X	
W02						X	X					X	
W03						X		X				X	
U01						X				X		X	
U02						X	X					X	
K01							X			X		X	
K02							X						

Kryteria oceny	<p>Wykład – ocena z egzaminu pisemnego</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne- średnia arytmetyczna ocen cząstkowych uzyskanych w trakcie ćwiczeń (z uwzględnieniem oceny zaangażowania studenta w rozwiązywanie problemu, oceny rozwiązyanych zadań projektowych (indywidualnego i zespołowego).</p>
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Inżynieria Powierzchni jako specjalność w obszarze Inżynierii Materiałowej
2. Warstwy wierzchnie i warstwy powierzchniowe- definicje, klasyfikacja, przykłady zastosowań
3. Zjawiska fizyko-chemiczne w warstwach powierzchniowych, ich wpływ na strukturę i właściwości tworzyw w obszarze warstwy wierzchniej (i w powłokach)
4. Metody kształtowania warstw wierzchnich
5. Wybrane metody otrzymywania powłok (z fazy ciekłej, stałej i gazowej)
6. Wybrane metody badania składu chemicznego, fazowego i mikrostruktury warstw powierzchniowych
7. Metody badania właściwości mechanicznych, tribologicznych i odporności na zużycie warstw wierzchnich i powłok.
8. Niekonwencjonalne źródła energii stosowane w inżynierii powierzchni
9. Powłoki nanostrukturalne - osiągnięcia, kierunki rozwoju.

Wykaz literatury podstawowej

Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali, WNT, W-wa 1995

Blicharski M.: Inżynieria Powierzchni, WNT, Warszawa 20

Wykaz literatury uzupełniającej

Ashby M.F., Jones D.R.H.: Materiały inżynierskie, WNT, W-wa 1996.

Kula P.: Inżynieria warstwy wierzchniej, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2000.

Klimpel A.: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali. Technologie, WNT, W-wa 1999.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	30
Ogółem bilans czasu pracy		90
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

INŻYNIERIA MATERIAŁOWA I KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESÓW PRODUKCJI

Nazwa	Przemiany fazowe w materiałach
Nazwa w j. ang.	Phase transitions in materials

Koordynator	Dr hab. inż. Krzysztof Ziewiec prof. UP	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest uzyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej przemian fazowych w materiałach oraz umiejętności wykorzystania różnych rodzajów przemian fazowych do kształtowania struktury wewnętrznej i właściwości materiałów. Przedmiot obejmuje następujące zagadnienia: podstawy termodynamiki przemian fazowych, podstawy kinetyki przemian fazowych, przebieg krzepnięcia w różnych materiałach - w tym: krzepnięcie czystych metali, krzepnięcie roztworów stałych, warunki stabilności frontu krystalizacji podczas krzepnięcia roztworów, krzepnięcie eutektyk, przemiany fazowe w stanie stałym, procesy wydzielania z przesyconych roztworów stałych, przemiana martenzytyczna, przemiany w materiałach po odkształceniu plastycznym, przemiany w szklach metalicznych i materiałach metastabilnych.

Umiejętność oceny przydatności przemian fazowych do realizacji celów technologicznych. Zajęcia w języku polskim.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01, podstawy termodynamiki przemian fazowych, oraz rozumie ich wpływ na budowę wewnętrzną i właściwości materiałów.	W01, W02, W05
	W02, Zna podstawy kinetyki przemian fazowych, przebieg krzepnięcia w różnych materiałach i potrafi je wykorzystać do kształtowania mikrostruktury i właściwości materiałów	W01, W02, W05
	W03, Zna podstawy zastosowań przemian fazowych w różnych materiałach	W01, W02, W05
	W04 Ma wiedzę o wpływie przemian fazowych na przydatność materiałów dla użytkownika lub producenta	W01, W02, W04, W05, W06, W07
	W05 Ma wiedzę o przewidywanych kierunkach wykorzystania przemian fazowych w nowoczesnych procesach technologicznych	W04, W05

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Umiejętności	U01, Potrafi dobrać materiał do zaawansowanych potrzeb	U01, U02, U04, U05, U09
	U02, Potrafi krytycznie przeanalizować postawione zadanie inżynierskie z punktu widzenia optymalizacji właściwości i kosztów wytwarzania wyrobu.	U01, U02, U05, U06, U09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Kompetencje społeczne	K01, Potrafi ocenić wpływ wybranej technologii i materiałów na środowisko człowieka z uwzględnieniem produkcji i recyklingu.	K01, K02
	K02, Potrafi optymalizować proponowane rozwiązania z uwzględnieniem całokształtu ich kosztów	K01, K02, K03

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	20	15									

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład z pokazem prezentującym wybrane zagadnienia, samodzielne prezentacje studentów z zakresu ich interesujących zagadnień.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01											x	x	
W02										x	x	x	
W03										x	x	x	
W04										x	x	x	
W05											x	x	
U01										x			
U02										x			
K01													
K02													

Kryteria oceny Ocena końcowa jest wynikiem egzaminu pisemnego oraz ustnego.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Podstawy termodynamiki przemian fazowych obejmujące:

1. Podstawy kinetyki przemian fazowych, przebieg krzepnięcia w różnych materiałach - w tym: krzepnięcie czystych metali, krzepnięcie roztworów stałych. Warunki stabilności frontu krystalizacji podczas krzepnięcia roztworów. Krzepnięcie eutektyk.
2. Przemiany fazowe w stanie stałym.
3. Procesy wydzielania z przesyconych roztworów stałych.
4. Przemiana martenzytyczna.
5. Przemiany w materiałach po odkształceniu plastycznym.
6. Przemiany w szklach metalicznych i materiałach metastabilnych.

Wykaz literatury podstawowej

1. Z. Kędzierski, Przemiany fazowe w układach skondensowanych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2003
2. Z. Kędzierski, Termodynamika stopów, Wydawnictwa dydaktyczne AGH, 1999
3. M. Blicharski „Inżynieria Materiałowa” WNT 2009
4. K. Przybyłowicz, Nowoczesne metaloznawstwo, Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, 2012.
5. K. Przybyłowicz. Metaloznawstwo, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1990.
6. Frank R. Boer, Cohesion in metals: transition metal alloys, North-Holland, 1988

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Reprinty artykułów z literatury specjalistycznej – w języku angielskim

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	20
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	20
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	25
Ogółem bilans czasu pracy		90
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

NŻYNIERIA MATERIAŁOWA I KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESÓW PRODUKCJI (nazwa specjalności)

Nazwa	Przetwórstwo i recykling
Nazwa w j. ang.	<i>Processing industry and recycling</i>

Koordynator	Dr Natalia Ryłko	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia w zakresie przedmiotu „Przetwórstwo i recykling” jest przyswojenie przez studentów/-ki wiedzy na temat zintegrowanego podejścia do procesu planowania procesu przetwórczego, w szczególności przetwórstwa metali, oraz nabycie podstawowych umiejętności w zakresie uwzględnienia w planowaniu procesów przetwórczych wysokiego stopnia ochrony środowiska, zgodnego z obowiązującymi przepisami prawnymi. Zajęcia prowadzone są w języku polskim.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 – student/-ka posiada wiedzę na temat wybranych procesów przetwórstwa i uszlachetniania materiałów różnych grup, w tym ich recyklingu	W01, W03

	Efekt uczenia się dla kursu		Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01	student/-ka potrafi dobrać technologie wytwarzania/przetwarzania/recyklingu zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej	U01
	U02	- student/-ka potrafi dobrać technologie wytwarzania/przetwarzania/recyklingu z uwzględnieniem odpowiedniej ochrony środowiska	U03, U04

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	K01 – student/-ka rozumie i ma świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów i skutków zastosowania technologii wytwarzania/przetwarzania/recyklingu metali, w tym skutków ekologicznych	K01
	K02 – student/-ka potrafi współpracować w zespole, między innymi przy realizacji projektów zespołowych w tematyce związanej z wytwarzaniem/przetwarzaniem/recyklingiem metali	K02
	K03 - student/-ka potrafi kreatywnie podejść do realizacji zadania/projektu w tematyce wytwarzania/przetwarzania/recyklingu metali, uwzględniając przy tym kwestie ekonomiczne	K03

[illegible]

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia składają się z wykładów oraz ćwiczeń. Na wykładach studenci zapoznają się z wybranymi zagadnieniami z obszarów związanych z technologiami przetwórstwa i recyklingu metali, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu omawianych technologii na środowisko. Na ćwiczeniach będą szczegółowo omawiane wybrane technologie produkcji metali szlachetnych; cynku, ołowiu, miedzi i aluminium z surowców wtórnych oraz przetwórstwo metali nieżelaznych. W ramach ćwiczeń jedno zajęcie będzie miało formę zajęć terenowych w wybranym zakładzie związanym z przetwórstwem i recyklingiem. W ramach ćwiczeń studenci zrealizują projekty indywidualne i zespołowe w zaproponowanych tematach

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01				X		X	X	X	X			X	
U01				X		X	X	X	X			X	
U02				X		X	X	X	X			X	
K01				X		X	X	X					
K02				X		X	X	X					
K03				X		X	X	X					

Kryteria oceny	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie projektu indywidualnego i grupowego oraz aktywny udział w dyskusjach w czasie ćwiczeń. Egzamin ma formę testu sprawdzającego wiedzę oraz umiejętności studenta/-ki. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie 50% punktów, możliwych do zdobycia.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Prawo Europejskie a zapobieganie i kontrola emisji, związanej z działalnością gospodarczą. 2. Techniki i technologie związane z procesem produkcji metali. 3. Aspekty środowiskowe omawianych sposobów wytwarzania . 4. Charakterystyki emisji do poszczególnych komponentów środowiska . 5. Sposoby zapobiegania i ograniczania oddziaływania na środowisko. 6. Wymagania najlepszej dostępnej technologii produkcji/modyfikacji właściwości. 7. Wymagania monitoringu.

Wykaz literatury podstawowej

1. Jacek Mazurkiewicz, Jan Szymuszal, Jerzy Ścierski Podstawy technologii przetwórstwa metali, Politechnika Śląska, 2003
2. Marian Kucharski, Recykling metali nieżelaznych, AGH, 2010.

Wykaz literatury uzupełniającej

Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa, 2005

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	15
	Przygotowanie do egzaminu	5
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3