

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Materiały kompozytowe					Kod	IM/48.6
Semestr	VI	Godziny	l			Punkty	1
			w	c	l		p
							s

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra Inżynierii Materiałowej

Odpowiedzialny (a) Dr inż. Krystyna Imielińska

Treść programu

Definicja i podział materiałów kompozytowych. Czynniki wpływające na właściwości materiałów kompozytowych. Zalety wpływające ze stosowania materiałów kompozytowych. Geometria kompozytów. Charakterystyka materiałów składowych kompozytu: osnowy metalowe, ceramiczne, polimerowe, zbrojenie- włókna ciągłe, krótkie, napelniacze ziarniste, whiskery. Budowa i znaczenie warstwy granicznej. Metody przetwórstwa kompozytów o zróżnicowanej osnowie. Kompozyty o osnowie metalowej, ceramicznej, polimerowej –typowe właściwości, praktyczne przykłady zastosowań. Projektowanie konstrukcji z materiałów kompozytowych: przewidywanie właściwości sprężystych i wytrzymałości w funkcji ilości i geometrii zbrojenia. Zachowanie materiałów kompozytowych w eksploatacji: odporność na pękanie, zmęczenie, odporność środowiskowa kompozytów. Kierunki rozwoju nauki o materiałach kompozytowych.

Nazwa przedmiotu	Mechanizmy niszczenia materiałów					Kod	IM/50.7
Semestr	VII	Godziny			l	Punkty	2
			w	c	l		p
							s

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra Inżynierii Materiałowej

Odpowiedzialny (a) Dr inż. Imielińska Krystyna

Treść programu

Indywidualna praca studentów (pod kierunkiem prowadzących) w zakresie rozwiązywania praktycznych problemów z analizy zniszczeń (różnorodne mechanizmy) obejmująca: pracę laboratoryjną oraz seminaryjną prezentację uzyskanych wyników.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Mechanizmy niszczenia materiałów					
Semestr	VI	Godziny	2			
			W	c	l	p
						s

Kod	IM/50.6
Punkty	2

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Krystyna Imielińska

Treść programu

Charakterystyka mechanizmów niszczenia materiałów pod wpływem czynników mechanicznych:
 Mechanizm plastycznego i kruchego pęknięcia różnych grup materiałów. Czynniki powodujące przejście materiału w stan kruchości. Charakterystyka złomów plastycznych i kruchych i mikromechanizm ich powstawania. Ilościowa i jakościowa ocena oporu pęknięcia materiałów. Metody poprawy odporności na pęknięcie metali, polimerów ceramiki i kompozytów. Metody pomiaru odporności na pęknięcie. Dobór materiałów na konstrukcje w oparciu o kryterium odporności na kruche pęknięcie.

Mikromechanizmy zmęczenia metali. Charakterystyka złomów zmęczeniowych. Ocena odporności na zniszczenie zmęczeniowe: metoda krzywych S-N, metoda oparta na mechanice pęknięcia (charakterystyki prędkości rozwoju pęknięć zmęczeniowych). Metody poprawy odporności zmęczeniowej materiałów. Dobór materiałów na konstrukcje w oparciu o kryterium zmęczenia. Analiza zniszczeń dla przypadków nagłego pęknięcia i zmęczenia.

Charakterystyka mechanizmów niszczenia materiałów pod wpływem czynników środowiskowych oraz łącznego oddziaływania korozji i naprężeń:
 Procesy degradacji stali w podwyższonej temperaturze: degradacja mikrostruktury, pełzanie. Niszczenie tworzyw metalowych w warunkach kawitacji: teoria i praktyka. Mechanizmy niszczenia materiałów na skutek korozji naprężeniowej i zmęczenia korozyjnego. Uszkodzenie tworzyw metalowych w wyniku wpływu wodoru. Analiza zniszczeń dla przypadków korozji wysokotemperaturowej, naprężeniowej i kawitacji. Charakterystyka mechanizmów niszczenia korozyjnego, kawitacyjnego i wodorowego przy użyciu techniki elektronicznej mikroskopii skaningowej.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Nanowarstwy i nanomateriały				
Semestr	IX	Godziny	2		
			w	c	l p s

Kod	IM/49.9
Punkty	3

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra

Inżynierii Materiałowej

Odpowiedzialny (a)

Dr inż. Waldemar Serbiński

Treść programu

Terminologia nanomateriałów i ich podział. Postać i budowa nanomateriałów. Klasyfikacja nanomateriałów ze względu na kształt i ich skład chemiczny. Nanomateriały metaliczne, ceramiczne i szklano-ceramiczne, nanomateriały dla elektroniki, funkcjonalne materiały gradientowe, nanomateriały polimerowe, nanometryczne biomateriały. Otrzymywanie nanomateriałów. Metody mechaniczne, fizyczne i chemiczne. Mechaniczna synteza. Wysokoenergetyczne rozdrabnianie. Metoda szybkiej krystalizacji z cieczy. Metoda HDDR. Metody inżynierii powierzchni przydatne w technologii wytwarzania warstw powierzchniowych nanokrystalicznych i amorficznych. Elektrokryształizacja powłok metalowych nanokrystalicznych. Osadzanie z fazy gazowej. Techniki cienkich warstw: CVD, PVD, ablacja laserowa. Techniki obróbki laserowej stali i stopów nieżelaznych. Metoda zol-żel. Metody i technologia konsolidacji nanoproszków. Nanokompozytowe materiały inżynierskie. Wybrane zagadnienia z technologii otrzymywania nanowarstw i nanomateriałów oraz ich zastosowanie w technice.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Obróbki laserowe i próżniowe					Kod	IM/43.10
Semestr	X	Godziny	1			Punkty	1
			w	c	l	p	s

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Waldemar Serbiński
Treść programu	

Zasada działania lasera - podstawy fizyczne. Właściwości promieniowania laserowego. Rodzaje laserów stosowanych w inżynierii materiałowej. Efekty strukturalne oddziaływania promienia laserowego na materiały metalowe. Laserowa obróbka cieplna. Laserowe przetapianie, natapianie i stopowanie warstwy wierzchniej materiałów metalowych. Synteza materiałów za pomocą promieniowania laserowego. Łączenie materiałów z wykorzystaniem laserów. Obróbka cieplna z wykorzystaniem próżni. Wybrane procesy obróbki cieplnej w próżni i ich zastosowanie w technice.

Nazwa przedmiotu	Normalizacja i ocena jakości metali					Kod	IM/44.6
Semestr	VI	Godziny	2			Punkty	2
			w	c	lab	p	s

Sposób zaliczenia	Z

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Jerzy Łabanowski
Treść programu	

Klasyfikacja stali, staliw, żeliw, metali nieżelaznych i ich stopów, podział na klasy i kategorie. Półwyroby i wyroby hutnicze - terminologia, postacie i stany klasyfikacyjne, cechowanie, pakowanie, transport. Stalowe wyroby hutnicze oraz wyroby hutnicze z metali nieżelaznych - wyroby walcowane, odkuwki, wyroby ciągnione i wyciskane, odlewy, proszki metali i wyroby spiekane z proszków metali. Materiały dla energetyki konwencjonalnej i jądrowej, materiały na konstrukcje morskie, materiały dla przemysłu samochodowego i lotniczego, materiały dla przemysłu chemicznego i petrochemicznego, materiały dla budownictwa. Zasady oznaczania gatunków stopów żelaza i stopów metali nieżelaznych wg PN, norm europejskich ISO i amerykańskich AISI, UNS. Unifikacja i standaryzacja oznaczania wyrobów hutniczych. Zasady doboru zamienników stali i stopów metali nieżelaznych. Elementy podstaw jakości i niezawodności maszyn i mechanizmów. Systemy zapewnienia jakości. Przedmiot i zakres badań odbiorowych. Przepisy określające wymagania odbiorowe dla wyrobów hutniczych (normy, przepisy Okręgowych Towarzystw Klasyfikacyjnych, przepisy UDT). Kontrola formalna i rzeczywista. Zakres, rodzaj badań i ich kryteria. Wzory dokumentów potwierdzających przebieg i rezultat przeprowadzonej kontroli. Laboratorium badań odbiorowych materiałów. Wymagania stawiane laboratorium. Przebieg akredytacji. Wady wyrobów hutniczych. Badania nieniszczące. Badania właściwości mechanicznych metali. Badania odporności metali na korozję i kawitację. Badania technologicznych właściwości metali.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Normalizacja i ocena jakości metali					Kod	IM/44.6
Semestr	VI	Godziny	1			Punkty	
			W	c	lab	p	s
Katedra	Inżynierii Materiałowej					Sposób zaliczenia	Z
Odpowiedzialny	Dr inż. Jerzy Łabanowski						

Treść programu

Praktyczne posługiwanie się przepisami i normami określającymi wymagania dla wyrobów hutniczych. Wymagania odbiorowe dla stalowych wyrobów walcowanych, kutych, ciągnionych i odlewów staliwnych. Wymagania odbiorowe dla wyrobów ze stopów metali nieżelaznych, odlewanych, spiekanych i przerobionych plastycznie. Ustalanie kryteriów oraz dobór materiałów na określone zastosowania w przemyśle samochodowym, lotniczym, petrochemicznym, stoczniowym w energetyce jądrowej i konwencjonalnej oraz budownictwie. Dobór zamienników stali, staliw i zeliw wg PN i norm zagranicznych - ćwiczenie z wykorzystaniem komputerowej bazy danych.

Nazwa przedmiotu	Podstawy bioinżynierii medycznej					Kod	IM/45.8
Semestr	VIII	Godziny	2			Punkty	2
			w	c	l	p	s
Katedra	Inżynierii Materiałowej					Sposób zaliczenia	Z
Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. inż. Andrzej Zieliński					Kod	

Treść programu

Podstawy anatomii funkcjonalnej i fizjologii. Podstawy biomechaniki narządów ruchu. Inżynieria rehabilitacji. Projektowanie, wytwarzanie i użytkowanie implantów, protez narządów ruchu, sprzętu rehabilitacyjnego, instrumentów medycznych. Elektronika medyczna i oprogramowanie.

Nazwa przedmiotu	Dobór materiałów konstrukcyjnych					Kod	IM/51.7
Semestr	VII	Godziny	2			Punkty	2
			w	c	l	p	s
Katedra	Inżynierii Materiałowej					Sposób zaliczenia	E
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Hanna Smoleńska					Kod	

Treść programu

Ogólna charakterystyka podstawowych grup materiałów inżynierskich
 Proces projektowania z uwzględnieniem miejsca doboru materiałów
 Przykłady doboru materiału ze względu na własności mechaniczne – moduł sprężystości, granica plastyczności, krytyczny współczynnik intensywności naprężeń, współczynnik tłumienia drgań;
 Dobór ze względu na własności cieplne
 Dobór ze względu na własności cierne
 Dobór materiałów ze względu na odporność korozyjną
 Analiza doboru materiałów z uwzględnieniem kształtowania zewnętrznego i wewnętrznego materiału;
 Wielokryterialny dobór materiałów na skomplikowane konstrukcje – lekki samochód osobowy;

Proszę o wypełnienie szarych pól *Odpowiedzialny(a)* i *Treść programu*

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Technologie obróbki cieplnej				
Semestr	VIII	Godziny	1		
			W	c	l p s

Kod	IM/41.8
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Stanisław Rymkiewicz

Treść programu

Ogólna klasyfikacja, podstawowe pojęcia, podział i charakterystyka technologii obróbki cieplnej. Wyżarzanie, podział, zastosowanie, technologia poszczególnych rodzajów wyżarzania. Hartowanie, podział, technologia hartowania stali. Obróbka cieplno-chemiczna na przykładzie nawęglania, rodzaje nawęglania, zastosowanie. Obróbka cieplno-mechaniczna, rodzaje, zastosowanie, technologia.

Nazwa przedmiotu	Technologie Obróbki Ciepłej				
Semestr	VIII	Godziny		1	
			W	c	l p s

Kod	IM/41.8
Punkty	1

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Stanisław Rymkiewicz

Treść programu

Wyżarzanie i urządzenia wykorzystywane w tym procesie. Hartowanie i urządzenia stosowane podczas hartowania. Obróbka cieplno-chemiczna na przykładzie nawęglania, urządzenia. Obróbka cieplno-mechaniczna, urządzenia. Procesy technologiczne obróbki cieplnej wybranych elementów maszyn i narzędzi.

Nazwa przedmiotu	Inżynieria powierzchni				
Semestr	VII	Godziny	2		
			W	c	l p s

Kod	IM/42.7
Punkty	3

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Waldemar Serbiński

Treść programu

Powierzchnia ciała stałego. Pojęcie warstwy wierzchniej i powłoki oraz warstwy powierzchniowej. Klasyfikacja i rodzaje zużycia metalowych tworzyw konstrukcyjnych. Korozja elektrochemiczna i chemiczna. Zużycie podczas tarcia. Podział metod i technik wytwarzania warstw powierzchniowych. Techniki wykorzystujące zjawiska umocnienia materiałów metalowych w procesie zgniotu. Metody chemiczne i elektrolityczne wytwarzania powłok metalowych. Podstawy teoretyczne procesów dyfuzyjnych i dyfuzyjne nasycanie stali niemetalami i metalami. Obróbka elektroiskrowa oraz natryskiwanie gazowe, łukowe, plazmowe i detonacyjne. Techniki obróbki jarzeniowej i ich zastosowanie. Procesy wytwarzania powłok z fazy gazowej. Obróbka za pomocą wiązki fotonów i elektronów.

Proszę o wypełnienie szarych pól *Odpowiedzialny(a)* i *Treść programu*

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Wykład monograficzny					Kod	IM/52.10
Semestr	X	Godziny	2			Punkty	2
			w	c	l	p	s

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. inż. Andrzej Zieliński

Treść programu

Wybrane zagadnienia teoretyczne z zakresu wiedzy o materiałach: teoria dyslokacji, umocnienie, przemiany fazowe, dyfuzja. Najnowsze osiągnięcia w zakresie projektowania, wytwarzania, kształtowania właściwości i użytkowania materiałów strukturalnych i biomateriałów.

Nazwa przedmiotu	Techniki komputerowe w inżynierii materiałowej					Kod	IM/54.6
Semestr	VI	Godziny	2			Punkty	2
			w	c	l	p	s

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Katedra Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	dr inż. Krzysztof Krzysztofowicz

Treść programu

Zasoby dotyczące materiałoznawstwa w Internecie. Przeszukiwanie baz danych. Komputerowa analiza obrazu metalograficznego. Metody symulacyjne w materiałoznawstwie. Metody symulacyjne w obróbce cieplnej.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Biomechanochemia					Kod	IM/47.9
Semestr	IX	Godziny	1			Punkty	2
			w	c	l	p	s

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Katedra Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Prof. dr hab.inż. Andrzej Zieliński

Treść programu

Wspólne oddziaływanie na organizm czynników mechanicznych i chemicznych. Charakterystyka materiałów ciała ludzkiego. Charakterystyka płynów ustrojowych. Funkcjonowanie ciała ludzkiego w ujęciu mechanicznym. Zjawiska biomechanochemiczne. Metody badań.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Materiały strukturalne specjalne					Kod	IM/40.6
Semestr	VI	Godziny	1		1	Punkty	W – 1, L-1
			W	c	l	p	s
Katedra	Inżynierii Materiałowej					Sposób zaliczenia	Z
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Joanna Hucińska					Kod	
Treść programu							

Zasady doboru materiałów strukturalnych w przemyśle rafineryjnym, petrochemicznym, chemicznym. Charakterystyka głównych grup materiałów. Materiały strukturalne przeznaczone do pracy w środowiskach kwasów nieorganicznych, kwasów organicznych i agresywnych gazów. Materiały strukturalne w środowiskach węglowodorów oraz węglowodorów i wodoru. Materiały strukturalne stosowane na rury pieców rafineryjnych. Materiały strukturalne stosowane na wysokociśnieniowe reaktory. Materiały strukturalne stosowane na rury katalityczne w reformerach metanu.

Laboratorium

Zasady doboru materiałów strukturalnych specjalnych.

Materiały strukturalne stosowane na rury pieców rafineryjnych. Degradacja eksploatacyjna

Materiały strukturalne stosowane na rury katalityczne w reformerach. Degradacja eksploatacyjna

Stale odporne na korozję. Wpływ agresywnych środowisk.

Badania nieniszczące stanu materiałów.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Materiały biomedyczne i biomimetyczne					Kod	IM/46.6
Semestr	VI	Godziny	2			Punkty	2
			w	c	l	p	s

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. inż. Andrzej Zieliński

Treść programu

Definicja i klasyfikacja biomateriałów. Biomateriały metalowe: na implanty, na narzędzia i przyrządy medyczne. Biomateriały ceramiczne: resorbowane w organizmie, z kontrolowaną aktywnością w tkankach. Biomateriały węglowe. Biomateriały polimerowe: syntetyczne do kontaktu z krwią, na implanty. Powłoki bioceramiczne i szkliste na implanty metalowe. Biomateriały z powierzchnią pokrywaną kompozytami. Biomateriały stomatologiczne. Biomateriały stosowane w kardiologii interwencyjnej: na stenty, stosowane w sercu. Materiały biomimetyczne.