

Nazwa przedmiotu	Matematyka					
Semestr	I	Godziny	3	4		
			w	c	l	p s

Kod	IM/1.1
Punkty	12

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Fizyki Teoretycznej i Metod Matematycznych
Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. Iouri Glazounov

Treść programu

Wiadomości wstępne: Algebra zbiorów. Zbiory liczbowe. Podstawowe wiadomości o odwzorowaniach i funkcjach rzeczywistych zmiennych rzeczywistych. Funkcje cyklometryczne i hiperboliczne.

Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: Ciągi i szeregi liczb rzeczywistych. Podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Granica funkcji. Ciągłość i ciągłość jednostajna funkcji. Pochodna i różniczka rzędu pierwszego funkcji. Twierdzenie Rolle'a i Lagrange'a. Pochodne i różniczki wyższych rzędów. Wzór Taylora i Maclaurina. Reguła de L'Hospitala. Wypukłość funkcji, punkty przegięcia i asymptoty. Ekstrema funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji.

Rachunek całkowy funkcji i jednej zmiennej: Całka nieoznaczona i metody jej obliczania. Całka oznaczona Riemanna i jej zastosowania geometryczne. Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego. Całki niewłaściwe.

Ciągi i szeregi liczbowe. Zbieżność szeregu liczbowego. Szeregi funkcyjne i ich zbieżności. Różniczkowanie i całkowanie szeregów funkcyjnych. Szeregi potęgowe. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy Taylora i w szereg trygonometryczny Fouriera.

Nazwa przedmiotu	Matematyka					
Semestr	II	Godziny	3	2		
			w	C	l	p
						s

Kod	IM/1.2
Punkty	8

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Fizyki Teoretycznej i Metod Matematycznych
Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. Iouri Glazounov

Treść programu

Elementy algebry liniowej i geometrii analitycznej: Macierze i podstawowe działania na macierzach. Wyznaczniki i ich właściwości. Układy równań liniowych. Przestrzeń wektorowa. Iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany wektorów. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni. Krzywe stożkowe. Powierzchnie drugiego stopnia.

Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Definicja funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu i różniczka zupełna. Pochodna kierunkowa. Pochodne i różniczki wyższych rzędów. Pochodna funkcji złożonej. Wzór Taylora i jego zastosowania. Funkcje uwikłane jednej i dwóch zmiennych. Ekstrema funkcji wielu zmiennych.

Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: Całki podwójne i potrójne. Twierdzenia o zmianie zmiennych w całce wielokrotnej. Geometryczne i fizyczne zastosowanie całek wielokrotnych.

Równania różniczkowe zwyczajne: Ogólna postać równania różniczkowego. Całka szczególna, całka ogólna i krzywe całkowite równania różniczkowego. Zagadnienie Cauchy'ego. Podstawowe typy równań różniczkowych rzędu pierwszego. Równania różniczkowe wyższych rzędów i metody ich rozwiązywania. Układy równań różniczkowych.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Matematyka					
Semestr	VIII	Godziny	2	2		
			w	c	l	p s

Kod	IM/1.8
Punkty	5

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Fizyki Teoretycznej i Metod Matematycznych
---------	--

Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. Iouri Glazounov
--------------------	-------------------------------

Treść programu

Obróbka wyników eksperymentu: Źródła i sposoby klasyfikacji błędów. Oszacowanie błędów w trakcie obróbki matematycznej danych doświadczalnych. Wartości przeciętne i ich oszacowanie. Interpolacja danych. Konstrukcja wzorów metodą najmniejszych kwadratów. Konstrukcja wzorów empirycznych. Wygładzanie danych doświadczalnych.

Analiza wyników eksperymentu: Różniczkowanie numeryczne. Całkowanie numeryczne. Korelacja wzajemna i wielokrotna. Obróbka danych doświadczalnych metodami teorii prawdopodobieństwa.

Modelowanie matematyczne procesów transportu ciepła i masy: Zagadnienia sprowadzające do równań różniczkowych zwyczajnych. Zagadnienia odwrotne do równania kinetycznego. Materiał jako środowisko ciągłe i kapilarno–porowate. Równanie przewodnictwa cieplnego. Równanie dyfuzji. Układ równań procesów sprzężonych transportu masy i energii w ośrodkach kapilarno-porowatych. Matematyczne modelowanie zjawisk dyfuzji wieloskładnikowej w ciałach stałych.

Metody analityczne rozwiązywania zagadnień transportu energii i masy: Metoda rozdzielania zmiennych. Metoda całkowa. Przekształcenie układu równań sprzężonych transportu masy i energii do pojedynczych równań dyfuzji. Metoda całkowa uogólniona w rozwiązywaniu modeli sprzężonych procesów transportu.

Metody numeryczne rozwiązywania modeli transportu: Siatki i funkcje w siatkach. Aproksymacja pochodnych równaniami skończenie różnicowymi. Schematy różnicowe dla równań typu dyfuzyjnego. Rozwiązywanie zagadnień skończenie różnicowych. Stabilność. Zbieżność. Schematy różnicowe jawne i niejawne. Zastosowanie pakietów matematycznych w rozwiązywaniu zagadnień inżynierii materiałowej.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Fizyka					
Semestr	I	Godziny		2		
			w	c	l	p s

Kod	IM/2.1
Punkty	4

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	
Odpowiedzialny (a)	Dr Danuta Samatowicz

Treść programu

Przedstawienie podstawowych praw fizycznych i metod rozwiązywania zadań w następujących działach fizyki: kinematyka, dynamika, termodynamika, elektrostatyka, prąd elektryczny, pole magnetyczne, drgania i fale, optyka, budowa atomu i podstawowe reakcje jądrowe. Układ jednostek SI i podstawy rachunku wektorowego.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Fizyka					
Semestr	II	Godziny	2	2		
			w	c	l	p s

Kod	IM/2.2
Punkty	6

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Fizyki Zjawisk Elektronowych
Odpowiedzialny	Dr hab. Henryk Sodolski

(a)

Treść programu

Wstęp. Międzynarodowy układ jednostek SI. Działania na wektorach.

Ruch i energia. Wektorowy opis ruchu ciał. Zasady dynamiki. Zasada zachowania energii. Zasada zachowania pędu. Zasada zachowania momentu pędu. Ruch harmoniczny prosty i tłumiony. Drgania wymuszone i rezonans. Ruch falowy. Fala harmoniczna.

Kinetyczna teoria gazów i elementy termodynamiki. Gaz doskonały. Ciśnienie gazu. Temperatura gazu. Rozkład prędkości cząsteczek. Zasada ekwipartycji energii. Ciepło właściwe gazu doskonałego i gazów rzeczywistych. I zasada termodynamiki oraz jej zastosowania. Silnik cieplny Carnota. Druga zasada termodynamiki. Zjawiska transportu w gazach.

Pole elektryczne. Natężenie pola elektrycznego. Wizualizacja pola elektrycznego. Prawo Gaussa. Potencjał elektryczny. Różnica potencjałów a natężenie pola elektrycznego. Energia elektrostatyczna i kondensatory. Prąd elektryczny.

Pole magnetyczne. Siła magnetyczna i wektor indukcji magnetycznej. Wizualizacja pola magnetycznego. Przewodnik z prądem w polu magnetycznym. Źródła pola magnetycznego. Prawo Ampere'a. Prawo Biota-Savarta. Magnetyczne własności materii.

Nazwa przedmiotu	Fizyka					
Semestr	III	Godziny	1		3	
			w	c	l	p
						S

Kod	IM/2.3
Punkty	4

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Zjawisk Elektronowych
Odpowiedzialny (a)	Dr Władysław Tomaszewicz

Treść programu

Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo indukcji elektromagnetycznej Faraday'a. Prądy indukcyjne. Zjawisko samoindukcji.
 Fale elektromagnetyczne. Prąd przesunięcia. Układ równań Maxwella. Fala elektromagnetyczna. Prędkość fal elektromagnetycznych.
 Optyka falowa. Dyfrakcja i interferencja światła. Siatka dyfrakcyjna. Światło spolaryzowane.
 Podstawy teorii kwantowej. Fotony. Zjawisko fotoelektryczne. Fale materii. Model Bohra atomu wodoru

Ćwiczenia laboratoryjne: tematyka ćwiczeń obejmuje ogólny program fizyki

Nazwa przedmiotu	Fizyka					
Semestr	VIII	Godziny	2	2		
			w	c	l	p S

Kod	IM/2.8
Punkty	5

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Fizyki Ciała Stałego
Odpowiedzialny	Dr Barbara Kościelska

(a)

Treść programu

1. Atomy jednoelektronowe: równanie Schrödingera dla atomu wodoru, liczby kwantowe, prawdopodobieństwo znalezienia elektronu w atomie wodoru; orbitalny moment pędu elektronu w atomie wodoru; orbitalny magnetyczny moment dipolowy elektronu w atomie wodoru; doświadczenie Sterna-Gerlacha, spin elektronu; oddziaływanie spin-orbita; całkowity moment pędu elektronu w atomie wodoru; poziomy energetyczne wodoru, struktura subtelna i nadsubtelna; wzbudzenia optyczne;
2. Atomy wieloelektronowe: zasada Pauliego; stany podstawowe atomów wieloelektronowych; wzbudzenia optyczne; sprzężenie LS, zjawisko Zeemana; zasada działania lasera.
3. Energia wiązania jądra atomowego; modele jądrowe – kroplowy, gazu Fermiego, powłokowy i kolektywny; rozpady jądrowe; zjawisko Mössbauera; reakcje rozszczepienia i syntezy jądrowej; reaktor jądrowy.

Nazwa przedmiotu	Chemia I - Podstawy chemii ogólnej i nieorganicznej					
Semestr	I	Godziny	2	1		
			w	c	l	p s

Kod	IM/3.1
Punkty	8

Sposób zaliczenia	E/Z
Kod	

Katedra	Chemii Nieorganicznej
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Maciej Walewski

Treść programu

Atomy i cząsteczki: Materia, masa, energia. Cząstki elementarne. Atom, izotop, pierwiastek chemiczny. Liczba atomowa, masowa, masa atomowa. Mol.

Struktura elektronowa atomu: Podstawy mechaniki kwantowej. Równania de Broglie'a, Schrödingera, zasada Heisenberga. Liczby kwantowe. Orbitale. Reguły Pauli'ego i Hunda. Rozpis elektronów.

Klasyfikacja pierwiastków chemicznych: Układ okresowy a budowa atomów. Bloki elektronowe. Typy pierwiastków chemicznych. Okresowa zmiana właściwości fizycznych i chemicznych.

Wiązania chemiczne: Wiązania: jonowe, kowalencyjne, spolaryzowane, koordynacyjne. Geometria cząsteczek. Hybrydyzacja orbitali. Metoda LCAO i VSEPR. Wiązanie wodorowe, metaliczne, van der Waalsa.

Klasyfikacja związków chemicznych: Wodorki, tlenki, kwasy, zasady, sole. Współczesna nomenklatura. Wpływ typu wiązań na właściwości fizyczne i chemiczne.

Reakcje chemiczne: Typy reakcji chemicznych. Efekty energetyczne. Podstawy termodynamiki i termochemii. Równowaga chemiczna. Kinetyka reakcji chemicznych.

Równowagi w roztworach wodnych: Stężenia roztworów. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity mocne i słabe. Równowaga ac-bas. Teorie kwasów i zasad. Wskaźniki. Hydroliza, bufory, amfoteryzm. Strącanie osadów, iloczyn rozpuszczalności.

Podstawy elektrochemii: Potencjał red-ox. Reakcje red-ox. Szereg elektrochemiczny. Ogniwa galwaniczne. Elektroliza.

Nazwa przedmiotu	Chemia I - Podstawy chemii ogólnej i nieorganicznej					
Semestr	II	Godziny			3	
			w	c	l	p s

Kod	IM/3.2
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Chemii Nieorganicznej
Odpowiedzialny	Dr inż. Maciej Walewski
(a)	

Treść programu

Wykorzystanie reakcji chemicznych związków nieorganicznych w analizie jakościowej.

Analiza jakościowa kationów: Rozdział i analiza kationów w obrębie poszczególnych grup analitycznych.

Analiza mieszaniny kationów.

Analiza jakościowa anionów: Charakterystyczne reakcje analityczne anionów. Identyfikacja w obrębie grup analitycznych.

Analiza mieszaniny anionów.

Identyfikacja substancji nieorganicznych: Tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole, metale, stopy, minerały, produkty przemysłu nieorganicznego.

Nazwa przedmiotu	Chemia II - Podstawy chemii organicznej					
Semestr	III	Godziny	3	1		
			w	c	l	p s

Kod	IM/3.3
Punkty	5

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Chemii Organicznej
Odpowiedzialny (a)	Dr hab. inż. Maria J. Milewska

Treść programu

- Wiązanie chemiczne i właściwości cząsteczek.** Charakter wiązań chemicznych (wiązania jonowe i kowalencyjne). Opis wiązania kowalencyjnego (teoria wiązań walencyjnych oraz teoria orbitali molekularnych). Struktura metanu, etenu i etynu - hybrydyzacja sp^3 , sp^2 oraz sp . Wiązania kowalencyjne spolaryzowane; elektroujemność, moment dipolowy. Struktury chemiczne, ładunki formalne, rezonans. Klasyfikacje związków organicznych ze względu na budowę. Szeregi homologiczne. Kwasy i zasady w chemii organicznej (teoria Brønsteda-Lowry'ego oraz teoria Lewisa).
- Akany i cykloalkany – izomeria konstytucyjna i geometryczna.** Nomenklatura IUPAC dla alkanów. Przestrzenne rozmieszczenie atomów w cząsteczkach węglowodorów nasyconych. Substytucja wolnorodnikowa.
- Węglowodory nienasycone – alkeny i alkiny.** Właściwości fizyczne i chemiczne alkenów a ich struktura. Reakcje polimeryzacji – polimery winylowe i inne. Naturalne i syntetyczne gumy. Właściwości i otrzymywanie alkinów - pojęcie tautomerii. Poliiny – nowa postać węgla.
- Halogenopochodne węglowodorów alifatycznych.** Izomeria optyczna. Struktura, nomenklatura i metody otrzymywania chlorowcoalkanów. Reakcje podstawienia nukleofilowego i eliminacji.
- Węglowodory aromatyczne.** Budowa węglowodorów aromatycznych. Reakcje uwodornienia pierścienia benzenowego. Reakcje podstawienia elektrofilowego. Reakcje w łańcuchu bocznym w podstawionych związkach aromatycznych. Węglowodory aromatyczne o skondensowanych pierścieniach i ich reakcje. Ropa naftowa – kraking, reforming, liczba oktanowa. Halogenki węglowodorów aromatycznych; związki polihalogenowe– herbicydy i insektycydy.
- Hydroksywiązki i ich analogi siarkowe.** Klasyfikacja i nomenklatura alkoholi, fenoli, eterów i epoksydów; kwasowość i zasadowość, tworzenie wiązań wodorowych. Związki magnezoorganiczne, ich otrzymywanie i ich zastosowanie w syntezie organicznej. Alkohole wielowodorotlenowe i nienasycone. Etery jako rozpuszczalniki. Etery koronowe. Epoksydy i ich reakcje. Żywice epoksydowe i środki klejące. Siarkowe analogi alkoholi i eterów – tiole i sulfidy.
- Aldehydy i ketony.** Struktura, nazewnictwo, przestrzenne rozmieszczenie atomów w grupie karbonylowej. Właściwości chemiczne związków karbonylowych wynikające z ich struktury.
- Kwasy organiczne i ich pochodne.** Struktura i nazewnictwo kwasów karboksylowych. Pochodne funkcyjne kwasów karboksylowych - estry, halogenki kwasowe, bezwodniki i amidy. Pochodne kwasów karboksylowych jako środki acylujące.
- Difunkcyjne kwasy karboksylowe.** Kwasy dikarboksylowe - tworzywa poliestrowe. Hydroksykwasy - laktony oraz laktamy, pochodne kwasu salicylowego. Kwasy nienasycone - akrylowy i metakrylowy (włókna akrylowe, szkło organiczne). Ketokwasy - reakcja dekarboksylacji β -ketokwasów.
- Lipidy.** Woski, tłuszcze i oleje. Zmydlanie tłuszczu i olei – mydła; syntetyczne detergenty. Fosfolipidy, terpeny, prostaglandyny, steroidy.
- Azotowe związki organiczne.** Aminy – nazewnictwo, budowa a ich właściwości chemiczne; zasadowość amin. Diaminy i poliamidy. Związki diazoniowe, diazowe i azowe. Związki nitrowe.
- Węglowodany.** Definicja i klasyfikacja węglowodanów. Monosacharydy – mutarotacja; tworzenie acetalu; inne reakcje monosacharydów. Disacharydy. Polisacharydy. Sacharydy ze zmodyfikowaną strukturą.
- Aminokwasy, peptydy i białka.** Naturalnie występujące aminokwasy i ich struktura. Właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów. Reakcje aminokwasów. Peptydy – ich struktura i synteza. Białka.

Ćwiczenia - mają na celu utrwalenie wiadomości przedstawianych w trakcie wykładów.

Zaliczenie przedmiotu:

- ocena z ćwiczeń jest sumą punktów uzyskanych na kolokwiałach wykładowych i ćwiczeniowych
- ocena pozytywna z ćwiczeń jest warunkiem koniecznym dla przystąpienia do egzaminu

Nazwa przedmiotu	Chemia III/ Chemia polimerów cz.1						kod	IM/3.4	
	Semestr	IV	Godziny	2		1		Punkty	4
				w	c	l	p	s	
								Sposób zaliczenia	Z

Katedra	Technologii Polimerów
Odpowiedzialny (a)	Prof.dr hab.inż.Adolf Balas, prof. nadzw. PG

Treść programu

Pojęcia podstawowe: monomery, oligomery, homopolimery, kopolimery, terpolimery, tworzywa polimerowe. Polimery jako zbiory makrocząsteczek i ich charakterystyczna budowa oraz właściwości. Sposoby wyrażania mas cząsteczkowych polimerów i polidispersyjność. Budowa makrocząsteczek: łańcuchowa, rozgałęziona, dwublokowa, trójblokowa i multiblokowa, cykliczna, drabinkowa, gwiazdzista, dendrymery i polimery funkcjonalizowane, szczepione oraz o sieciach wzajemnie przenikających się. Izomeria makrocząsteczek, taktyczność oraz stereoregularność. Oddziaływania makrocząsteczek w polimerach. Polimery amorficzne, krystaliczne i ciekłokrystaliczne. Nazewnictwo polimerów, klasyfikacja i kryteria podziału.

Polimeryzacja rodnikowa, inicjatory i reakcje chemiczne, zachodzące w procesach: inicjowania, wzrostu i zakończenia łańcuchów. Polimery produkowane w polimeryzacji rodnikowej.

Polimeryzacja kationowa monomerów nienasyconych i heterocyklicznych. Katalizatory i budowa centrów aktywnych uczestniczących w reakcjach inicjowania wzrostu i zakończenia łańcuchów. Polimery wytwarzane w polimeryzacji kationowej.

Polimeryzacja anionowa monomerów węglowodorowych, winylowych, akrylowych, dienowych i heterocyklicznych. Katalizatory i reakcje chemiczne zachodzące w procesie inicjowania, wzrostu i zakończenia łańcuchów. Polimery wytwarzane w polimeryzacji anionowej.

Polimeryzacja kondensacyjna: homopolikondensacyjna, heteropolikondensacyjna, kopolikondensacja i polikondensacja sieciująca, równowagowa i nieodwracalna. Reakcje chemiczne zachodzące w procesach polikondensacji prowadzącej do otrzymania polimerów o przydatności praktycznej.

Polimeryzacja koordynacyjna. Katalizatory hetero i homogeniczne oraz typu tlenków metali, mechanizmy molekularne ich działania w procesach polimeryzacji olefin, dienów, cykloolefin z otwarciem pierścienia i monomerów heterocyklicznych. Polimery o znaczeniu przemysłowym otrzymywane w polimeryzacji koordynacyjnej.

Poliaddycja i polireakcje chemiczne zachodzące w procesach otrzymywania polimerów o praktycznym znaczeniu, wytwarzanych techniką reaktywnego formowania.

Nazwa przedmiotu	Chemia III/ Chemia polimerów cz.2					
Semestr	IX	Godziny	1		1	
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/3.9
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
-------------------	---

Katedra	Technologii Polimerów
Odpowiedzialny (a)	Prof.dr hab.inż.Adolf Balas, prof. nadzw. PG

Treść programu

Chemia wybranych polimerów i tworzyw sztucznych: Polimery biokompatybilne, biozgodne, bioaktywne i materiały biomedyczne przeznaczone do wytwarzania implantów, leków o przedłużonym działaniu oraz kontrolowanym ich uwalnianiu, środków krwiozastępczych, mikrokapsulek i mikrosfer polimerowych, gipsu syntetycznego, materiałów opatrunkowych i opakowań leków. Dendrymery i polimery silnie rozgałęzione. Biopolimery i polimery oraz kopolimery otrzymywane z surowców odnawialnych, chemiczna modyfikacja biopolimerów oraz polimerowe materiały biodegradowalne. Mieszaniny i kompozycje polimerowe. Kompozyty i nanokompozyty polimerowe.

Polimery przeznaczone do wytwarzania powłok ochronnych, antykorozyjnych; adhezyjnych i barierowych materiałów warstwowych. Rola ugrupowania acetylooctowego w otrzymywaniu spoiw lakierniczych i klejowych. Reaktywne suspensje polimerowe. Polimery nieorganiczno-organiczne i z implantowanymi atomami metali.

Polimery i materiały polimerowe przydatne w technologiach ochrony środowiska i technikach analitycznych. Makro i mikromembrany polimerowe, jonowymienne, ciekłe, polielektrolity polimerowe, jonony i jonomery polimerowe. Polimery jonowoprzewodzące i elektronowoprzewodzące. Polimery światłoczułe i ciekłokrystaliczne do zastosowania w elektronice oraz optoelektronice. Polimery włóknotwórcze jako wzmocnienie w kompozytach polimerowych. Polimery termoodporne, chemoodporne i uniepalnione. Polimerowe tworzywa inżynierskie. Polimery szczepione i o sieciach wzajemnie przenikających. Reakcje mechanochemiczne i ich wykorzystanie do otrzymywania polimerów funkcjonalnych o znaczeniu praktycznym. Termoelastoplasty. Chemia radiacyjna polimerów i ich przemiany wywoływane działaniem promieniowania jonizacyjnego. Podstawy chemiczne recyklingu odpadów tworzyw polimerowych.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Elektrochemia					
Semestr	V	Godziny	2			
			w	c	l	p s

Kod	IM/4.5
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej

Odpowiedzialny (a) Prof. dr hab. inż. Kazimierz Darowicki

Treść programu

Potencjał wewnętrzny, zewnętrzny i powierzchniowy. Podwójna warstwa elektryczna jej struktura: model Helmholtza, Sterna i Guy'a-Chapmana. Adsorpcja na elektrodach; nadmiar powierzchniowy, izotermy adsorpcji, potencjał ładunku zerowego. Procesy chemiczne i elektrochemiczne. Wyznaczanie parametrów termodynamicznych i warunki równowagi. Zależność prądu reakcji elektrodowej od potencjału; teoria Butlera i teoria Marcus'a. Współczynnik przeniesienia ładunku; procesy wewnątrz sferyczne i zewnątrz sferyczne. Tunelowanie elektronu. Kontrola aktywacyjna i dyfuzja procesów elektrodowych. Procesy wieloelektrodowe. Reakcja wydzielania wodoru na stałych elektrodach- analiza kinetyczna. Reakcje wydzielania chloru – analiza kinetyczna. Elektrochemiczne roztwarzanie żelaza. Elektrochemiczne roztwarzanie miedzi.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Elektrochemia					
Semestr	VI	Godziny			2	
			w	c	l	p s

Kod	IM/4.6
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej
---------	--

Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. inż. Kazimierz Darowicki
--------------------	--

Treść programu

Wykaz ćwiczeń:

1. Wprowadzenie i zasady bezpieczeństwa w laboratorium
2. Termodynamiczna trwałość wody
3. Mechanizm wydzielania wodoru na platynie
4. Mechanizm wydzielania chloru na platynie
5. Chronowoltamperometria reakcji $Cd + 2e=Hg$ (Cd)
6. Chronowoltamperometria reakcji $Zn + 2e=Hg$ (Zn)
7. Elektrochemiczny rozkład kwasu szczawiowego
8. Chronowoltamperometryczne zachowanie niklu w środowiskach zasadowych i kwasnych
9. Chronowoltamperometryczne zachowanie miedzi w środowiskach zasadowych i kwasnych
10. Chronowoltamperometryczne zachowanie stali węglowej w środowiskach zasadowych i kwasnych
11. Elektrochemiczne zachowanie ołowiu w roztworach siarczanów
12. Rezerwa

Nazwa przedmiotu	Elektrochemia					
Semestr	IX	Godziny	1		1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/4.9
Punkty	W-2, L-1

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej
---------	---

Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. inż. Kazimierz Darowicki
-----------------------	--

Treść programu

Celki elektrochemiczne i reaktory. Transport w membranach: reakcje elektrochemiczne, elektrokataliza, heterogeniczna elektroanaliza, transport masy, liczby przenoszenia, absorbcja. Elektrochemiczne procesy separacji: jonoselektywne membrany i regeneracja soli, elektrohydrolyza, bipolarne membrany, elektrokinetyczna separacja, elektroosmoza, elektroforeza. Mikrofiltracja i ultrafiltracja.

Ćwiczenia:

1. elektrody jonoselektywne
2. membrany

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Informatyka					
Semestr	III	Godziny	1		2	
			w	c	l	p s

Kod	IM/5.3
Punkty	5

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej
---------	--

Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Juliusz Orlikowski
--------------------	----------------------------

Treść programu

Zasada działania sieci komputerowej. Sieć Microsoft Windows – udostępnienie zasobów, drukowanie w sieci, zasady bezpieczeństwa w małych sieciach komputerowych, obsługa sieci w systemach Windows 2000 i XP. Zasada organizacji sieci internetowej: zasady adresowania, numeracja IP, serwery DNS, routery. Usługa www. Konfiguracja przeglądarek internetowych, zasady tworzenia stron www. Wyszukiwanie danych w internecie, korzystanie z bibliotek on-line, zasady działania serwerów proxy. Usługa ftp: podstawowe pojęcia i zasada działania, obsługa programów: Internet Explorer, Ws-ftp, metody logowania. Poczta elektroniczna: konfiguracja konta pocztowego, zasady pisania listów elektronicznych, posługiwanie się załącznikami, listy dyskusyjne – zasady subskrypcji, obsługa poczty elektronicznej przez przeglądarki www i programy terminalowe. Usługa news: zasady działania usługi news, obsługa za pomocą programu Outlook Express. Tworzenie prezentacji oraz dokumentacji; obsługa programu Acrobat Reader, cechy charakterystyczne plików w formacie PDF, tworzenie dokumentacji w formacie PDF, obsługa programu Microsoft PowerPoint, podstawy prezentacji komputerowej, metody animacji. Grafika komputerowa: podstawowe cechy grafiki wektorowej i bitowej, obsługa skanera, edycja grafiki uzyskanej w wyniku skanowania, obsługa programów do rozpoznawania pisma.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Informatyka					
Semestr	II	Godziny	1		2	
			w	c	l	p s

Kod	IM/5.2
Punkty	5

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej
---------	--

Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Juliusz Orlikowski
--------------------	----------------------------

Treść programu

Podstawowe pojęcia informatyki: podstawowe elementy komputera, granice kompatybilności, struktura danych na nośnikach pamięci, zagadnienia prawne. System operacyjny: obsługa systemu Windows, konfiguracja podstawowych funkcji systemu, zasady bezpieczeństwa. Operacje na zbiorach: podstawowe parametry i pojęcia, podstawy obsługi programów: Explorator Windows, Windows Commander, metody kopiowania, zmiany parametrów, odzyskiwanie utraconych danych. Edytory tekstów: zasady posługiwania się edytorami tekstu, obsługa programu Microsoft Word, tworzenie tabel oraz obsługa elementów graficznych, wykorzystanie mechanizmów OLE i DDE do tworzenia dokumentów z wykorzystaniem innych aplikacji, tworzenie struktur dużych dokumentów. Arkusz kalkulacyjny: program obsługi programu Microsoft Excel, wykorzystanie obliczeń i podstawy obróbki danych, tworzenie prostych makropoleceń, podstawy statystyki oraz wykonania podstawowych obliczeń statystycznych. Tworzenie wykresów: zasady tworzenia wykresów matematycznych, obsługa programu Grapher, zaawansowane formatowanie wykresów, zasady ekstrapolacji danych. Tworzenie i obsługa baz danych: podstawowe pojęcia związane z tworzeniem i edycją baz danych, obsługa programu Microsoft Access, zasady tworzenia kwerend, raportów, projektowanie baz danych: charakterystyka formatów kompresji danych, obsługa programów kompresji danych: WinZip, WinRar

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Miernictwo cyfrowe					
Semestr	V	Godziny	1		1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/6.5
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny (a)	prof. dr hab. inż. Kazimierz. Darowicki

Treść programu

W trakcie zajęć przewidywane jest zapoznanie się z podstawowymi zasadami pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych prowadzonymi za pomocą osprzętu cyfrowego. Omawiane jest zagadnienie próbkowania oraz kwantyzacji sygnału analogowego. W trakcie laboratoriów studenci zapoznają się z budową czujników służących do pomiaru różnorodnych wielkości fizycznych (temperatura, ciśnienie). Prezentowane są również elementy wchodzące w skład układów kondycjonujących sygnał (filtry analogowe, wzmacniacze) oraz karty przetworników analogowo-cyfrowych. Omawiane są implikacje prawidłowego doboru częstotliwości próbkowania oraz zakresu kwantyzacji sygnału. W ramach zajęć omawiane jest jedno z podstawowych zagadnień cyfrowej obróbki sygnałów jakim jest przekształcenie Fouriera. Zagadnienia omawiane w trakcie wykładów ilustrowane są pomiarami i analizami symulacyjnymi realizowanymi w środowisku LabVIEW.

Wykaz ćwiczeń

1. Pomiary tensometryczne z wykorzystaniem karty analogowo-cyfrowej,
2. Budowa i działanie czujników wielkości nieelektrycznych, wyznaczanie stałych czasowych czujników,
3. Cyfrowe generowanie sygnałów,
4. Cyfrowa akwizycja danych,

Nazwa przedmiotu	Miernictwo cyfrowe					
Semestr	IX	Godziny	1		1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/6.9
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej

Odpowiedzialny (a) prof. dr hab. inż. Kazimierz Darowicki

Treść programu

Przedmiot stanowi kontynuację i rozszerzenie tematyki opartej na podstawowych pojęciach, wprowadzonych podczas zajęć z tego przedmiotu w semestrze piątym. Pojęcie dyskretnego przekształcenia Fouriera rozszerzone zostaje o szybką transformację. Wyjaśniana jest rola okien danych i wpływ rezultatu ich zastosowania na wynik analizy sygnałów. W oparciu o relację między reprezentacją czasową i częstotliwościową sygnału wprowadzone zostaje pojęcie splotu, niezbędne przy omawianiu zagadnienia filtracji cyfrowej. Omawiane są właściwości filtrów o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Przekształcenie Laplace'a wprowadzane jest jako narzędzie analizy filtrów, ze względów praktycznych celowe jest również omówienie powyższego narzędzia w kontekście jego przydatności do rozwiązywania równań różniczkowych. Omawiane jest również wykorzystanie krótkoczasowego przekształcenia Fouriera w analizie sygnałów niestacjonarnych.

Wykaz ćwiczeń

1. Zastosowanie i rola okien w analizie sygnałów
2. Filtry cyfrowe
3. Zastosowanie elementów cyfrowej obróbki danych w procesie wyznaczania charakterystyki przykładowej jednostki napędowej
4. Analiza sygnałów w łącznej dziedzinie czasowo-częstotliwościowej

Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika i elektronika					
Semestr	III	Godziny	2			
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/7.3
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej

Odpowiedzialny (a) Dr inż. Krzysztof Żakowski

Treść programu

- Obwody elektryczne prądu stałego: podstawowe pojęcia, pole elektryczne, prąd elektryczny, obwód elektryczny, źródła prądu, rezystancja, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa.
- Obwody elektryczne prądu przemiennego: indukcja elektromagnetyczna, powstawanie prądu sinusoidalnie zmiennego, dwubiegunowa prądnicą napięcia sinusoidalnego, połączenia RLC.
- Układy trójfazowe: powstawanie napięcia trójfazowego, prądnicą trójfazowa, klasyfikacja układów trójfazowych, łączenie odbiorników w gwiazdę i trójkąt.
- Maszyny elektryczne: rodzaje maszyn, zjawiska w nich występujące, transformatory, maszyny prądu stałego, maszyny komutatorowe, silniki indukcyjne, maszyny synchroniczne.
- System elektroenergetyczny: elektrownie ciepłone, jądrowe, wodne, ekologiczne źródła energii, przesył i rozdział energii elektrycznej (sieci przesyłowe WN, SN, nN, sieci rozdzielcze).
- Instalacje elektryczne: układy TN-C, TT, TN-C-S, TN-S, przewody i kable, osprzęt elektroinstalacyjny, oświetlenie elektryczne, źródła światła i oprawy, elektryczne źródła ciepła, zabezpieczenia instalacji, zasady bezpiecznej obsługi urządzeń, ochrona przeciwporażeniowa.
- Pomiary elektryczne: klasyfikacja przyrządów pomiarowych, podstawowe metody i układy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.
- Elementy elektroniczne: półprzewodniki, złącze półprzewodnikowe, diody, tranzystory, tyrystory, przyrządy fotoelektroniczne, wskaźniki ciekłokrystaliczne.
- Układy elektroniczne: wzmacniacze, układy prostownicze, zasilacze, filtry, stabilizatory, generatory, pamięci półprzewodnikowe.
- Przetwarzanie A/C i C/A: zasady przetwarzania analogowo–cyfrowego, przetworniki, interfejsy, cyfrowe karty pomiarowe i systemy przetwarzania sygnałów.
- Układy mikroprocesorowe: magistrale, architektura i budowa mikroprocesora, współpraca mikroprocesora z układami zewnętrznymi, urządzenia peryferyjne, trendy rozwojowe.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika i elektronika					
Semestr	IV	Godziny			2	
			w	c	l	p s

Kod	IM/7.4
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej
---------	--

Odpowiedzialny (a)	dr inż. Krzysztof Żakowski
--------------------	----------------------------

Treść programu

1. Podstawowe przyrządy i techniki pomiarowe w obwodach prądu stałego i zmiennego.
2. Pomiary rezystancji obwodów elektrycznych i środowisk elektrolitycznych.
3. Projektowanie i łączenie obwodów domowej instalacji elektrycznej.
4. Charakterystyka i badanie podstawowych elementów elektronicznych. Dioda i prostowniki.
5. Badanie transformatora jednofazowego.
6. Ochrona przeciwporażeniowa.
7. Elektryczne źródła światła.
8. Wzmacniacz operacyjny.
9. Miernictwo elektryczne wielkości nieelektrycznych.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Mechanika					
Semestr	II	Godziny		1		
			w	c	l	p s

Kod	IM/8.2
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Mechaniki i Wytrzymałości Materiałów
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Stefan Sawiak

Treść programu

Celem ćwiczeń jest nauczenie słuchaczy rozwiązywania zadań ze statyki i z kinematyki punktu. Powtórka z rachunku wektorowego. Obliczanie rzutów wektora na oś. Obliczanie momentu siły względem punktu i względem osi. Redukcja dowolnego układu sił do jednej siły i jednej pary sił (główna siła i główny moment). Warunki równowagi płaskiego zbieżnego układu sił. Warunki równowagi płaskiego dowolnego układu sił. Warunki równowagi przestrzennego zbieżnego układu sił. Warunki równowagi przestrzennego równoległego układu sił. Warunki równowagi przestrzennego dowolnego układu sił. Obliczanie reakcji układów złożonych. Rozwiązywanie zadań z tarcie posuwistym. Obliczanie współrzędnych środków ciężkości linii, powierzchni i brył. Obliczanie prędkości i przyspieszeń punktu. Układanie równań ruchu punktu.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Mechanika I					
Semestr	II	Godziny	2			
			w	c	l	p s

Kod	IM/8.2
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Mechaniki i Wytrzymałości Materiałów
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Stefan Sawiak

Treść programu

Zapoznanie studentów z organizacją zajęć i sposobem zaliczania przedmiotu. Omówienie literatury przedmiotu. Rys historyczny. Mechanika i jej podział.

Modelowanie w mechanice (pojęcia układu rzeczywistego, modelu fizycznego, modelu dyskretnego, modelu matematycznego i algorytmu). Wektorowa postać siły. Składanie i rozkładanie sił (analitycznie i wykreślnie).

Pojęcia pierwotne. Rodzaje sił. Równoważne układy sił. Wypadkowa zbieżnego układu sił. Moment siły względem punktu i względem osi .

Wypadkowa dwóch sił równoległych. Para sił, moment pary sił. Moment wypadkowy zbieżnego i równoległego układu sił. Redukcja dowolnego układu sił do jednej siły i jednej pary sił (główna siła i główny moment).

Statyka – pojęcia podstawowe. Warunki równowagi dowolnego układu sił. Warunki równowagi szczególnych przypadków sił (układy płaskie, zbieżne i równoległe).

Zastępcze warunki równowagi.

Stopnie swobody, więzy i ich reakcje. III prawo Newtona. Zasada niezależności działania sił (zasada superpozycji). Siły zewnętrzne i wewnętrzne. Układy statycznie wyznaczalne, niewyznaczalne i chwiejne \.

Równowaga układu ciał.

Tarcie posuwiste.

Tarcie **ciągłych**. Opory **toczenia**.

Środki ciężkości, środki geometryczne i środki masy.

Pojęcia podstawowe kinematyki punktu. Równania ruchu. Opis ruchu punktu w układzie prostokątnym, biegunowym i walcowym. Opis ruchu punktu za pomocą wektora wodzącego.

Ruch punktu w układzie **naturalnym** (normalnym) – jego opis. Tor punktu. Definicja prędkości i przyspieszenia. Przyspieszenie styczne i normalne.

Szczególne przypadki ruchu punktu (ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie przyspieszony. Ruch harmoniczny. Ruch tłka mechanizmu korbowego. Ruch punktu po okręgu i elipsie).

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Mechanika					
Semestr	III	Godziny		1		
			W	c	l	p s

Kod	IM/8.3
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Mechaniki i Wytrzymałości Materiałów
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Stefan Sawiak

Treść programu

Celem ćwiczeń jest nauczenie słuchaczy rozwiązywania zadań z kinematyki bryły, dynamiki punktu materialnego i dynamiki bryły.

Rozwiązywanie zadań z kinematyki ruchu obrotowego bryły.

Obliczanie prędkości w ruchu płaskim.

Kinematyka przekładni planetarnych.

Rozwiązywanie zadań z ruchu względnego.

Układanie i rozwiązywanie dynamicznych równań ruchu punktu materialnego.

Zasada pędu i popędu. Zasada zachowania pędu. Zasada krętu i pokrętu. Zasada zachowania krętu.

Zastosowania zasady pracy i energii.

Różniczkowa postać zasady energii. Zasada zachowania energii mechanicznej.

Obliczanie masowych momentów bezwładności.

Zastosowanie dynamicznych równań bryły w ruchu obrotowym.

Zastosowanie dynamicznych równań bryły w ruchu płaskim.

Zastosowanie zasady d'Alemberta do obliczania reakcji łożysk wirników.

Zadania na energię kinetyczną bryły w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim. Zasada pracy i energii. Zasada zachowania energii mechanicznej. Różniczkowa postać zasady energii.

Nazwa przedmiotu	Mechanika					
Semestr	III	Godziny	2			
			W	c	l	p
						s

Kod	IM/8.3
Punkty	2

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Mechaniki i Wytrzymałości Materiałów
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Stefan Sawiak

Treść programu

Celem wykładu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi kinematyki bryły, dynamiki punktu materialnego i dynamiki bryły.

Przypomnienie wiadomości z poprzedniego semestru.

Pojęcia podstawowe kinematyki bryły. Położenie bryły w przestrzeni. Prędkość i przyspieszenie kątowe. Zależności pomiędzy prędkościami punktów należących do bryły sztywnej. Szczególne przypadki ruchu bryły. Ruch postępowy. Ruch obrotowy. Kinematyka przekładni zębatych.

Ruch płaski. Rozkład ruchu płaskiego na ruch postępowy i obrotowy. Pojęcie chwilowego środka prędkości i przyspieszenia. Kinematyka przekładni planetarnych.

Ruch względny. Przyspieszenie Coriolisa.

Pojęcia podstawowe dynamiki punktu materialnego. Prawa Newtona. Równania dynamiczne ruchu. Zasada d'Alemberta. Szczególne przypadki dynamicznych równań ruchu. Układy punktów materialnych.

Zasada pędu i popędu. Zasada zachowania pędu. Pojęcie krętu.

Praca stałej siły na prostoliniowym przemieszczeniu. Praca zmiennej siły na krzywoliniowym przemieszczeniu. Praca sił działających na układ punktów materialnych. Moc siły. Potencjał. Energia potencjalna i kinetyczna. Zasada pracy i energii. Różniczkowa postać zasady energii. Zasada zachowania energii mechanicznej.

Momenty bezwładności. Momenty dewiacyjne. Twierdzenia Steinera.

Główny układ bezwładności. **Główne** momenty bezwładności.

Dynamika bryły – pojęcia podstawowe. Pęd bryły. Zasada zachowania pędu. Zasada pędu i popędu. Kręt bryły. Kręt w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim. Zasada krętu i pokrętu. Zasada zachowania krętu. Równania dynamiczne ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego. Zastosowanie zasady d'Alemberta do obliczania reakcji łożysk wirników. Wyważanie wirników.

Energia kinetyczna w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim. Zasada pracy i energii. Zasada zachowania energii mechanicznej. Różniczkowa postać zasady energii.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Termodynamika					
Semestr	IV	Godziny	2		2	
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/9.4
Punkty	5

Sposób zaliczenia	E/Z
Kod	

Katedra	Chemii Fizycznej
Odpowiedzialny (a)	Dr hab.inż. M. Pilarczyk, prof. nadzw.PG

Treść programu

Termodynamika chemiczna. Pojęcia podstawowe. I zasada termodynamiki. Termochemia. II zasada termodynamiki. Kryteria samorzutności i równowagi. **Termodynamika równowag fazowych.** Ogólne warunki równowagi fazowej. Reguła faz Gibbsa. Równowagi w układach jedno i dwuskładnikowych. **Równowaga chemiczna.** Izoterma Vant' Hoffa, standardowa entalpia swobodna reakcji. Stałe równowagi. **Termodynamika ogniów galwanicznych.** Ogniwa galwaniczne: siła elektromotoryczna, klasyfikacja ogniów i półogniów, charakterystyka termodynamiczna, zastosowania praktyczne. Potencjały elektrodowe, skala wodorowa potencjałów elektrodowych. Szereg elektrochemiczny, zastosowania praktyczne

Nazwa przedmiotu	Grafika inżynierska					
Semestr	IV	Godziny	2		2	
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/10.4
Punkty	5

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn
Odpowiedzialny	Dr inż. Jacek I. Łubiński

(a)

Treść programu

Wykłady:

Wprowadzenie do Grafiki Inżynierskiej. Rola grafiki w działalności inżynierskiej. Wzrok – podstawowe narzędzie percepcji w pracy inżyniera. rodzaje grafiki inżynierskiej (od szkicu odręcznego do modelu komputerowego 3D) (2)

Szkic odręczny jako podstawowe narzędzie przekazywania informacji o elementach maszyn.

Wykorzystanie szkiców na różnych etapach powstawania i istnienia maszyny jako wyrobu (koncepcja, opracowanie projektu, wykonanie, marketing, sprzedaż, złomowanie, recykling) (2)

Wykorzystanie metod graficznych do obrazowania stanu obciążeń naprężeń, nacisków i odkształceń w elementach maszyn. Kształtowanie elementów maszyn w oparciu o wykorzystanie wyników analiz z wykorzystaniem metod graficznych. (6)

Wykorzystanie metod graficznych w optymalizacji stanu naprężeń i nacisków. (1)

Przedstawianie brył (elementów maszyn) za pomocą rzutów prostokątnych i aksonometrycznych. (4)

Zapis konstrukcji – podstawowe narzędzie wymiany informacji inżynierskiej; rodzaje i elementy rysunku technicznego wykorzystywanego w projektowaniu maszyn i w innych dziedzinach. (2)

Przedstawianie elementów maszyn w rzutach, przekrojach i kładach, rodzaje linii na rysunkach, funkcje poszczególnych rodzajów linii (6)

Wymiarowanie długości, średnic, kątów itd. Technologiczne aspekty wymiarowania (4)

Obrazowanie zastosowanych rodzajów materiałów, metod obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej, powłok i innych szczegółów technologii wykonania detali maszyn (2)

Zasady konstrukcji i kryteria optymalizacji. Racja istnienia wytworu. Warunki zewnętrzne i wewnętrzne. Założenia projektowe. Koncepcjonowanie. Kryteria optymalizacyjne. Zasady konstrukcji. (1)

Laboratorium:

Wprowadzenie do samodzielnego tworzenia graficznych modeli obiektów technicznych. Nauka rzutowania. (4)

Szkicowanie z modelu typowych elementów maszyn. Opracowanie szkicowych, odręcznych rysunków wykonawczych na podstawie obiektu rzeczywistego. (4)

Rysunki wykonawcze typowych elementów maszyn. Analiza naprężeń w istniejącym elemencie maszyny z wykorzystaniem graficznych metod obrazowania stanu naprężeń, opracowanie wariantów wykonania detalu, doskonalenie kształtu i technologii wykonania. (8)

Konstruowanie szczegółowe na podstawie rysunku złożeniowego. Model graficzny detalu i wykorzystanie tego modelu do obliczeń sprawdzających prawidłowości doboru kształtu i materiału detalu do przeniesienia obciążeń roboczych. (6)

Opracowanie graficznego modelu prostego elementu maszyny na podstawie wyników obliczeń wykonanych w oparciu o przedstawione założenia projektowe. Związek między obliczeniami inżynierskimi i graficznymi modelami obiektów technicznych. (4)

Metody realizacji zaprojektowanego kształtu w drodze zastosowania różnych metod obróbki. Porównanie rezultatów zastosowania różnych technologii wykonawczych. (4)

Nazwa przedmiotu	Grafika inżynierska					
Semestr	V	Godziny	1		1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/10.5
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn
Odpowiedzialny	Dr inż. Jacek I. Łubiński
(a)	

Treść programu

Wykłady:

Wprowadzenie do podstawowych systemów CAD – AutoCAD, Inventor, Design Space itp..

Wprowadzenie do systemów oprogramowania wykorzystywanych podczas obliczeń inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem metod wyznaczania stanów naprężeń, rozkładów ciśnień, temperatury, prędkości. Przykłady wykorzystania do obliczeń inżynierskich różnorodnych systemów: Excel, ANSYS, Matlab. (3)

Podstawowe zasady wykonywania rysunków części maszyn w przestrzeni dwuwymiarowej: układ rysunku, ustalanie skali rysunku, posługiwanie się warstwami, kolorami i rodzajami linii, , wymiarowanie, przygotowanie rysunku do wydruku. (6)

Zasady i metody wykonywania modeli trójwymiarowych elementów maszyn w przestrzeni wirtualnej. (6)

Laboratorium:

Porównanie dopuszczalnych rozwiązań kształtu detalu maszyny w świetle istniejących wymagań na podstawie obliczeń wykonanych z użyciem arkusza kalkulacyjnego. Wybór najlepszego rozwiązania. (4)

Jakość i dokładność wyników obliczeń i ich wpływ na kształt elementu maszyny. Porównanie analitycznych i komputerowych metod na przykładzie wyznaczania stanu naprężeń i odkształceń elementu maszynowego (4)

Wykorzystanie metod graficznych do analizy przyczyn uszkodzenia elementu maszyny.

Formułowanie zadań obliczeniowych w analizie defektów. (4)

Graficzna ilustracja wpływu zastosowanego materiału na postać detalu maszyny. (3)

Nazwa przedmiotu	Grafika inżynierska					
Semestr	IX	Godziny	1		1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/10.9
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn
Odpowiedzialny	Dr inż. Jacek I. Łubiński

(a)

Treść programu

Wykłady:

Zastosowania modeli wirtualnych modeli dwu i trójwymiarowych w działalności inżynierskiej: wyznaczanie stanu naprężeń i odkształceń, wyznaczanie rozkładu temperatury w ciałach stałych oraz rozkładów prędkości, ciśnienia i temperatur w cieczach i gazach. Kontrola prawidłowości funkcjonowania mechanizmów na modelach trójwymiarowych. (10)

Zagadnienia dokładności i wiarygodności obliczeń z wykorzystaniem zaawansowanych metod komputerowych na prostych przykładach obliczeń inżynierskich. Problem zgodności wyników obliczeń z rzeczywistością. Konsekwencje prawidłowego i błędnego zdefiniowania zadania obliczeniowego. Wykorzystanie grafiki do weryfikacji prawidłowości wyników. Zagadnienie wiarygodności metod i narzędzi obliczeniowych. (5)

Ćwiczenia laboratoryjne:

Opracowanie rysunku wykonawczego (płaskiego) detalu z wykorzystaniem CAD. (4)

Opracowanie modelu trójwymiarowego detalu maszyny na podstawie rysunku złożeniowego. (6)

Obliczenia sprawdzające detalu maszyny z wykorzystaniem systemu MES (model płaski i model przestrzenny). (5)

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Fizyka ciała stałego					
Semestr	V	Godziny	2	1		
			w	c	l	p s

Kod	IM/11.5
Punkty	4

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Fizyki Ciała Stałego
Odpowiedzialny	Prof. dr hab. Leon Murawski

(a)

Treść programu

Podstawy mechaniki kwantowej. Równanie Schrodingera. Zastosowania równania Schrodingera: cząstka w studni potencjału, zjawisko tunelowe. Atom wodoru: liczby kwantowe, spin elektronu. Układ okresowy-budowa powłok elektronowych. Podstawy fizyki ciała stałego. Energia wiązania kryształu. Wiązania w kryształach. Właściwości cieplne ciał stałych. Drgania atomów w kryształach-fonony. Statystyka fononów. Ciepło właściwe. Klasyczna teoria elektronów swobodnych w metalu. Kwantowa statystyka elektronów w metalu – gaz Fermiego. Przewodnictwo elektryczne metali. Nadprzewodnictwo. Makroskopowe własności nadprzewodników. Podstawy teorii pasmowej. Klasyfikacja ciał stałych według teorii pasmowej. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Poziom Fermiego w półprzewodniku samoistnym i domieszkowanym. Statystyka elektronów w półprzewodnikach.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu

Kod

Semestr Godziny
W c l p s

Punkty

Sposób zaliczenia
 Kod

Katedra

Odpowiedzialny

(a)

Treść programu

Elektronowa struktura pasmowa ciał stałych. Zjawiska i własności transportowe. Fizyczne podstawy własności dielektrycznych, optycznych i magnetycznych ciał stałych. Modele nadprzewodnictwa.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Krytalografia					
Semestr	II	Godziny	1		1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/12.2
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Fizyki Ciała Stałego
Odpowiedzialny	Dr inż. Maria Gazda

(a)

Treść programu

1. Definicja sieci Bravais'go i bazy atomowej, komórki prymitywnej i elementarnej. Podstawowe typy komórek elementarnych. Podstawowe wielkości stosowane do opisu sieci przestrzennych (Bravais'go). Węzły, kierunki i płaszczyzny sieciowe. Podstawowe wzory krytalograficzne.
2. Symetria kryształów, przekształcenia i elementy symetrii, grupy symetrii.
3. Najważniejsze przykłady rzeczywistych struktur kryształów. Wielkości charakteryzujące kryształy: promień jonowy, gęstość upakowania, ilość atomów w komórce elementarnej, parametry komórki, liczba koordynacyjna, wielościan koordynacyjny.
4. Sieć odwrotna: definicja, interpretacja fizyczna, własności sieci odwrotnej.
5. Podstawy fizyczne dyfrakcyjnych metod badania struktury kryształów: warunki Lauego i Braggów. Czynniki strukturalny i atomowy.
6. Defekty struktury. Rodzaje i ich wpływ na własności ciał krytalicznych.
7. Jak powstają kryształy? Krytalizacja.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Chemia ciała stałego				
Semestr	VIII	Godziny	1		
			w	c	l p s

Punkty	IM/13.8
	1

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Chemii Nieorganicznej
Odpowiedzialny	Dr inż. Jarosław Chojnacki

(a)

Treść programu

Charakterystyka ciał i ich struktura. Niedoskonałości budowy ciał stałych. Defekty a własności fizyczne: elektryczne, optyczne, mechaniczne i termiczne. Stany równowagowe defektów. Wędrówka atomów. Wzajemne oddziaływania defektów. Przemiany strukturalne. Reakcje chemiczne w ciałach stałych. Powierzchnia – adsorpcja, kataliza. Otrzymywanie kryształów.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Podstawy inżynierii materiałowej					
Semestr	III	Godziny	3			
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/14.3
Punkty	5

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Janusz Cwiek

Treść programu

Geneza i zadania inżynierii materiałowej. Podział i ogólna charakterystyka materiałów: metale i stopy, ceramiki, polimery, kompozyty. Podstawy krystalografii. Wady sieci krystalicznej. Odształcenie metali. Zgniot i rekrytalizacja. Badania struktury i własności mechanicznych materiałów. Krzepnięcie materiałów. Krystalizacja metali i stopów. Układy równowagi fazowej: podwójne i potrójne. Układ równowagi fazowej żelazo-węgiel. Techniczne stopy żelaza z węglem: stale, staliwa i żeliwa niestopowe. Podstawy obróbki cieplnej stopów żelaza: wyżarzanie, hartowanie, odpuszczanie. Wpływ dodatków stopowych na strukturę i własności stali. Stale stopowe konstrukcyjne, hartowność stali, stale o szczególnych własnościach. Obróbka cieplno-chemiczna stali. Materiały narzędziowe: stale, węgliki spiekane, ceramiki, materiały supertwarde. Stopy metali nieżelaznych: tytanu, niklu, kobaltu. Kompozyty o osnowie polimerowej, metalowej, ceramicznej.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Podstawy inżynierii materiałowej				
Semestr	IV	Godziny		3	
			w	c	l p s

Kod	IM/14.4
Punkty	5

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Katedra Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Marek Szkodo

Treść programu

Badania metalograficzne. Dwuskładnikowe układy równowagi fazowej - budowa stopów. Układ równowagi fazowej Fe-Fe₃C. Żeliwa. Stale niestopowe (węglowe) w stanie wyżarzonym. Hartowanie i odpuszczanie stali niestopowych (węglowych). Hartowność - stale konstrukcyjne stopowe. Wysokostopowe stale odporne na korozję. Stale narzędziowe. Obróbka cieplno-chemiczna stali. Analiza doboru materiałów na elementy silnika samochodowego.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Materiały a postęp cywilizacji					
Semestr	I	Godziny	2		1	
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/15.1
Punkty	5

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

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

Treść programu

Pojęcie materiałów i ich podział. Definicja cywilizacji, epoki historyczne. Historia wykorzystania kamienia od paleolitu do współczesności; wykorzystanie kamienia w rolnictwie i wytwarzaniu broni, rozwój budownictwa. Wynalezienie i zastosowanie ceramiki użytkowej. Wykorzystanie drewna przez cywilizacje; historia rozwoju jednostek pływających i maszyn latających, wykorzystanie drewna w wytwarzaniu oręża, narzędzi rolniczych, codziennym życiu. Inne materiały prehistoryczne: kości i skóry zwierząt. Epoka miedzi i brązu: wytop metali, wytwarzanie przedmiotów użytkowych, znaczenie wyrobów z miedzi i brązu w rozwoju i upadku cywilizacji. Wykorzystanie złota i srebra przez cywilizacje. Epoka żelaza: wytwarzanie żelaza zgrzewnego, rozwój obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, powstanie technologii wytwarzania wielkoprzemysłowych, pojawienie się nowoczesnych metod wytopu. Współczesność: zastosowanie innych metali i ich wpływ na rozwój cywilizacji. Znaczenie rozwoju metod badawczych i pojawienie się inżynierii materiałowej. Prognozy rozwoju materiałów. Znaczenie polimerów w rozwoju cywilizacji. Znaczenie materiałów funkcjonalnych elektronicznych i magnetycznych w rozwoju cywilizacji.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Metale i stopy I					
Semestr	V	Godziny	2			
			w	c	l	p s

Kod	IM/16.5
Punkty	3

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Jerzy Łabanowski

Treść programu

Podział i właściwości metali nieżelaznych. Techniczne stopy metali nieżelaznych, skład chemiczny, właściwości mechaniczne i fizyczne, zastosowanie. Miedź i stopy miedzi. Metale lekkie i ich stopy – aluminium, magnez, lit. Stopy tytanu. Nikiel i jego stopy. Stopy kobaltu. Cynk i jego stopy. Cyna, ołów i ich stopy. Stopy łożyskowe. Stopy niskotopliwe. Metale i stopy wysokotopliwe. Stopy metali szlachetnych.

Inżynieria warstwy wierzchniej wyrobów metalowych. Klasyfikacja powłok ochronnych, ich budowa i właściwości. Warstwy dyfuzyjne. Powłoki galwaniczne. Mechanizm elektrokryształizacji. Wytwarzanie powłok metodą chemiczną, elektrochemiczną i zanurzeniową. Powłoki platerowane. Powłoki wytwarzane technikami spawalniczymi. Powłoki kompozytowe.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Metale i stopy I					
Semestr	V	Godziny			1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/16.5
Punkty	2

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Jerzy Łabanowski

Treść programu

Miedź i stopy miedzi. Badania metalograficzne odlewniczych stopów miedzi oraz stopów do przeróbki plastycznej. Pomiary twardości stopów miedzi w różnych stanach. Klasyfikacja i właściwości mechaniczne stopów miedzi - praca z normami.

Aluminium i stopy aluminium. Badania metalograficzne odlewniczych stopów miedzi oraz stopów do przeróbki plastycznej. Pomiary twardości stopów aluminium w różnych stanach. Klasyfikacja i właściwości mechaniczne stopów aluminium - praca z normami.

Stopy łożyskowe. Technologia wytwarzania panewek metodą odlewania i spiekania. Badania metalograficzne i pomiary mikrotwardości stopów łożyskowych na osnowie Sn i Pb.

Powłoki elektrolityczne. Badanie mikrostruktury i mikrotwardości wybranych powłok elektrolitycznych na różnym podłożu.

Powłoki zanurzeniowe i natryskowe. Badanie mikrostruktury powłok zanurzeniowych i natryskiwanych oraz określanie ich grubości i mikrotwardości.

Powłoki dyfuzyjne. Badania mikrostruktury i niektórych właściwości zadanych powłok.

Powłoki nakładane technikami spawalniczymi. Badanie mikrostruktury i mikrotwardości powłok ze stali nierdzewnej, stali, mosiądzu i miedzi na podłożu stali niestopowej wytworzonych technikami spawalniczymi.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Metale i stopy II					
Semestr	VIII	Godziny	2			
			w	c	l	p
					s	

Kod	IM/16.8
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Janusz Ćwiek

(a)

Treść programu

Zasady i kryteria doboru materiałów metalowych. Stale spawalne o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości. Stale typu „maraging”. Stale na blachy karoseryjne. Stale odporne na korozję i kwasoodporne: stale austenityczne i ferrytyczno-austenityczne typu "duplex" oraz nadstopy odporne na korozję. Stale do pracy przy podwyższonych temperaturach. Stale żaroodporne i żarowytrzymałe. Żarowytrzymałe nadstopy na osnowie żelaza, niklu i kobaltu, na turbiny energetyczne i silników lotniczych oraz przemysłu petrochemicznego i chemicznego. Metale wysokotopliwe i ich stopy: molibdenu, niobu, wolframu, renu, tantal, cyrkonu i hafnu. Stopy nadplastyczne. Metale z pamięcią kształtu. Materiały wytwarzane metodą spiekania proszków metali: materiały na narzędzia skrawające, łożyska i filtry, na styki i przewodniki elektryczne, materiały magnetycznie miękkie i magnetycznie twarde. Materiały o strukturze faz międzymetalicznych.

Nazwa przedmiotu	Metale i stopy II					
Semestr	VIII	Godziny			1	
			w	c	l	p
					s	

Kod	IM/16.8
Punkty	1

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Janusz Ćwiek

(a)

Treść programu

Stale spawalne o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości. Stale dla energetyki. Materiały wytwarzane metodą spiekania proszków. Nowoczesne stale odporne na korozję. Metale z pamięcią kształtu.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Inżynieria polimerów					
Semestr	V	Godziny	2		1	
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/17.5
Punkty	5

Sposób zaliczenia	E/Z
Kod	

Katedra	Technologii Polimerów
Odpowiedzialny	Dr hab. inż. Józef T. Haponiuk
(a)	

Szczególne cechy polimerów w odniesieniu do innych materiałów. Polimery naturalne i syntetyczne. Budowa łańcuchów polimerowych. Średnie masy molowe polimerów i metody ich wyznaczania. Polidispersyjność i znaczenie stopnia polidispersyjności polimerów. Pojęcia konfiguracji i konformacji. Wpływ taktyczności na właściwości polimerów. Budowa topologiczna polimerów. Tworzywa termoplastyczne, termoutwardzalne i elastomery usieciowane. Homopolimery i kopolimery. Polimery tworzywa sztuczne.

Krystaliczność polimerów i jej wpływ na właściwości. Modele polimerów krystalicznych. Rodzaje polimerowych struktur krystalicznych. Mechanizmy krystalizacji. Krystalizacja pierwotna i wtórna.

Struktura i stany fizyczne polimerów amorficznych. Charakterystyka stanów szklonego kruchego, szklonego o wymuszonej elastyczności, lepkosprężystego, wysokoelastycznego i plastycznego. Zależności pomiędzy strukturą polimerów amorficznych a zakresem temperatury zeszklenia i temperatury płynięcia. Relaksacja naprężeń i retardacja w zależności od struktury chemicznej, czasu i temperatury.

Właściwości lepkosprężyste polimerów. Odształcenia sprężyste, plastyczne i lepkie. Rodzaje układów reologicznych. Proste i złożone modele mechaniczne ciał lepkosprężystych. Superpozycja Boltzmanna. Zasada równoważności czasowo-temperaturowej.

Statyczne i dynamiczne właściwości mechaniczne polimerów. Krzywe odształcenia. Granica plastyczności. Mechanizmy mikromechaniczne w polimerach. Wpływ struktury polimerów, szybkości odształcenia i temperatury na procesy destrukcji. Wytrzymałość przy krótkotrwałym odształcaniu narastającym. Wytrzymałość przy długotrwałym stałym odształcaniu. Wytrzymałość przy długotrwałym cyklicznym odształcaniu. Naprężenia dopuszczalne. Udarność. Twardość. Zużycie. Tłumienie drgań i dźwięków.

Właściwości cieplne. Rozszerzalność i ściśliwość. Pojemność cieplna. Przewodność cieplna. Odporność cieplna kształtu i dopuszczalna temperatura użytkowania. Stabilność termiczna. Palność.

Właściwości elektryczne. Oporność elektryczna. przenikalność elektryczna i współczynnik strat dielektrycznych. Wytrzymałość elektryczna, odporność na prądy pełzające i łuk elektryczny.

Właściwości optyczne. Załamanie światła. Dwujłomność. przepuszczalność promieniowania. Odbicie i rozpraszanie światła.

Właściwości fizykochemiczne. Rozpuszalność. odporność chemiczna. Napęcie powierzchniowe. Korozja naprężeniowa.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Inżynieria polimerów					
Semestr	IX	Godziny	2		1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/17.9
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Technologii Polimerów
Odpowiedzialny (a)	Dr hab. inż. Józef T. Haponiuk

Modyfikacja chemiczna i fizyczna polimerów. Homogeniczne i heterogeniczne kompozycje polimerowe. Właściwości kompozycji polimerowych o znaczeniu praktycznym. Metody sporządzania kompozycji polimerowych. Warunki uzyskania rozpuszczalności i mieszalności polimerów. Sposoby uzyskania współmieszalności polimerów. Kompatybilność. Morfologia układów niemieszalnych termodynamicznie.

Modyfikacja właściwości tworzyw sztucznych przy pomocy środków pomocniczych. Środki smarujące i antyprzyczepne. Antystatyki. Stabilizatory ciepłne. Antyutleniacze. Stabilizatory świetlne. Środki opóźniające palenie.

Struktura warstwy wierzchniej polimerów. Metody badania warstwy wierzchniej. Zastosowania spektroskopii fotoelektronowej, odbiciowej spektroskopii w podczerwieni, dyfraktometrii rentgenowskiej, mikroskopii sił atomowych i badań kąta zwilżania.

Cel i metody modyfikowania warstwy wierzchniej. Metody mechaniczne. metody chemiczne. Metoda płomieniowa. Metoda plazmowa. metoda wyładowań koronowych.

Trybologia polimerów. Mechaniczno-molekularna teoria tarcia w odniesieniu do polimerów. Rzeczywista powierzchnia styku. Oddziaływania mechaniczne i adhezyjne. Zależności współczynnika tarcia od struktury polimeru i temperatury. Zjawiska fizyczno-chemiczne zachodzące w procesie tarcia polimerów. Efekty stosowania środków smarnych. Możliwości modyfikowania właściwości trybologicznych polimerów. Zjawisko tryboeletryzacji. Procesy użycia trybologicznego. Metody zmniejszenia zużycia.

Możliwości przewidywania właściwości polimerów na podstawie ich struktury chemicznej. Metody empiryczne, semi-empiryczne i teoretyczne.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Materiały funkcjonalne					
Semestr	VI	Godziny	2		1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/18.6
Punkty	4

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Fizyki Ciała Stałego
Odpowiedzialny	Dr inż. Maria Gazda

(a)

Treść programu

Funkcja spełniana przez materiał, a jego własności fizyczne i chemiczne. Zasady wyboru odpowiedniego materiału. Wybrane metody wpływania na własności materiałów w celu uzyskania odpowiednich własności, podstawy termodynamiczne metod inżynierii materiałowej. Procesy i zjawiska fizyczne wpływające na własności materiałów: dyfuzja, przemiany fazowe i reakcje w fazie stałej. Podstawowe wiadomości na temat wybranych materiałów funkcjonalnych ze szczególnym uwzględnieniem materiałów zaawansowanych o szczególnych własnościach mechanicznych, chemicznych, termicznych i optycznych. Podstawowe wiadomości na temat wzrostu kryształów. Wytwarzanie ceramiki elektrotechnicznej. Synteza szkła i tworzyw ceramiczno-szklanych.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Materiały funkcjonalne					
Semestr	IX	Godziny	1		1	1
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/18.9
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Fizyki Ciała Stałego
Odpowiedzialny	Dr inż. Maria Gazda

(a)

Treść programu

Podstawowe wiadomości o materiałach o szczególnych funkcjach i własnościach elektrycznych i magnetycznych. Półprzewodniki, nadprzewodniki i przewodniki jonowe. Wytwarzanie cienkich warstw: metody epitaksjalne, wytwarzanie struktur i układów półprzewodnikowych. Materiały magnetyczne o różnych zastosowaniach. Technologie ich wytwarzania, własności fizyczne oraz szczególne zastosowania.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Nowe materiały					
Semestr	X	Godziny	2			
			w	c	l	p s

Punkty	IM/19.10
	1,5

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Maria Głowacka

(a)

Treść programu

Najnowsze trendy rozwojowe w dziedzinie materiałów strukturalnych i ich aplikacji. Stale, żeliwa, stopy miedzi, stopy metali lekkich i stopy żarowytrzymałe nowej generacji. Materiały kompozytowe strukturalne na osnowie metalowej i ceramicznej. Materiały dla biomedycyny. Nowe technologie wytwarzania materiałów strukturalnych metalowych i ceramicznych. Nowe technologie kształtowania właściwości materiałów strukturalnych metalowych: obróbki cieplne, cieplno-chemiczne, konwencjonalne, próżniowe i laserowe, obróbki plastyczne i cieplno-mechaniczne. Nowe materiały polimerowe i kompozyty polimerowe. Nowe materiały funkcjonalne: elektroniczne i magnetyczne.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Ceramika użytkowa					
Semestr	VII	Godziny	1			
			w	c	l	p s

Punkty	IM/20.7
	1

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Technologii Chemicznej
Odpowiedzialny	Dr inż. Jerzy Rzechuła

(a)

Treść programu

Ceramika w porównaniu z metalami, tworzywami sztucznymi i innymi materiałami konstrukcyjnymi. Ceramika w budownictwie i w gospodarstwie domowym. Ceramika dielektryczna i przewodząca prąd elektryczny. Ceramika ferrytowa i piezoelektryczna. Ceramiczne materiały i narzędzia do szlifowania i polerowania. Ceramika ogniotrwała. Ceramiczne czujniki np. tlenu. Ceramika samochodowa. Implanty ceramiczne. Ceramika dentystyczna

Nazwa przedmiotu	Komputerowe modelowanie materiałów					
Semestr	VIII	Godziny	1		2	
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/21.8
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Fizyki Ciała Stałego
Odpowiedzialny	Dr hab. inż. Jarosław Rybicki

(a)

Treść programu

1. Symulacje zjawisk fizycznych a fizyka obliczeniowa: zarys historyczny, podstawowe cechy podejścia symulacyjnego, jego możliwości i ograniczenia.
2. Klasyczna metoda cząstek (dynamika molekularna): przypomnienie podstaw fizyki statystycznej; równania ruchu w różnych zespołach statystycznych; obliczanie sił międzymolekularnych, metody analizy strukturalnej materiałów symulowanych numerycznie, obliczanie właściwości fizycznych. Zastosowania metody dynamiki molekularnej do obliczeń struktury i właściwości różnych klas materiałów: metali, stopów, półprzewodników, soli, szkieł,
3. Wstęp do metody Monte Carlo: charakterystyka ogólna; podstawowe algorytmy, modelowania zjawisk transportu w fazie skondensowanej; modelowanie wzrostu kryształów.
4. Wybrane zagadnienia modelowania wieloskalowego: łączenia skal FEM-MD oraz MD-TB/DFT. Zastosowanie do modelowania pęknięcia materiałów i efektów zmęczenia.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Metody badań eksperymentalnych					
Semestr	VI	Godziny	2			
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/22.6
Punkty	4

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Fizyki Ciała Stałego
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Marek Chmielewski

Treść programu

Omówienie podstawowych współczesnych metod badań eksperymentalnych. Wielkości mierzalne oraz sposoby ich rejestracji, opis wykorzystywanych zjawisk fizycznych. Przegląd metod badań strukturalnych: dyfrakcja rentgenowska, dyfrakcja neutronów i pozytonów, określanie składu chemicznego, spektrometria masowa, metody badań powierzchni ciała stałego, mikroskopia STM i AFM, analiza termiczna.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Metody badań eksperymentalnych					
Semestr	VII	Godziny	1		1	1
			w	c	L	p s

Kod	IM/22.7
Punkty	W-2, L-2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Fizyki Ciała Stałego
Odpowiedzialny	Dr inż. Marek Chmielewski

(a)

Treść programu

Nieniszczące metody badań eksperymentalnych wykorzystywane współcześnie w diagnostyce mikro elementów oraz urządzeń i systemów przemysłowych i produkcyjnych. Sposoby wyszukiwania defektów, pomiar rozproszonego pola magnetycznego, pomiar naprężeń własnych, własności fizycznych i mechanicznych, klasyczny, mechaniczny oraz akustyczny efekt Barkhausena. Metody rentgenograficzne, akustyczne, ultradźwiękowe, optyczne i magnetyczno-prądowe.

Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość materiałów					
Semestr	IV	Godziny	2			
			W	c	l	p
						s

Kod	IM/23.4
Punkty	2

Sposób zaliczenia	E
Kod	

Katedra	Mechaniki i Wytrzymałości Materiałów
Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk

Treść programu

Celem wykładu jest przedstawienie zjawisk i problemów, które opisane są za pomocą modeli odkształcalnych ciał stałych, w obrębie sprężystości i plastyczności. Podane są zasady obliczeń wytrzymałościowych metodami naprężeń dopuszczalnych i stanów granicznych.

- ◆ Zadania statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne. Założenia mechaniki ciała sztywnego i ciała odkształcalnego. Siły wewnętrzne i zewnętrzne.
- ◆ Rozciąganie pręta. Naprężenia i odkształcenia. Prawo Hooke' a. Doświadczalne badanie mechanicznych własności ciał. Próba na rozciąganie. moduł Younga. Imperfekcje montażowe. Naprężenia termiczne.
- ◆ Obliczenia wytrzymałościowe. Współczynniki bezpieczeństwa. Wyteżenie materiału. Metoda naprężeń dopuszczalnych. Metoda stanów granicznych. Uwagi o problemach: spiętrzenie naprężeń, obciążenie dynamiczne, wytrzymałość zmęczeniowa, reologia (pełzanie, relaksacja naprężeń).
- ◆ Skręcanie pręta. Pojęcie skręcania swobodnego skrępowanego. Skręcanie pręta kołowo symetrycznego (pręt kołowy i rurowy). Moduł Kirchhoffa. Skręcanie pręta niekołowo symetrycznego (pręt prostokątny). Skręcanie pręta cienkościennego o przekroju zamkniętym i otwartym.
- ◆ Przekrojowe siły wewnętrzne w prętach. Siły osiowe i tnące oraz momenty gnące i skręcające.
- ◆ Momenty bezwładności figur.
- ◆ Zginanie pręta prostego – belki statycznie wyznaczalne. Naprężenia normalne przy zginaniu. Oś obojętna. Równanie osi ugięcia belki. Metoda superpozycji. Zginanie sprężysto-plastyczne. Graniczny moment gnący. Przegub plastyczny. Oś obojętna przy zginaniu idealnie plastycznym.
- ◆ Odkształcenia belki. Metoda parametrów początkowych (metoda Clebsch' a).
- ◆ Teoria stanu naprężenia. Naprężenia główne, maksymalne naprężenia tnące, naprężenia oktoedryczne. Tensor naprężeń. dwuwymiarowy stan naprężeń. Koło Mohra.
- ◆ Teoria stanu odkształceń. Tensor odkształceń. Dwuwymiarowy stan odkształceń. koło Mohra. Uogólnione prawo Hooke'a. Liczba Poissona. Moduł odkształcenia postaciowego (moduł Kirchhoffa). Równania konstytutywne.
- ◆ Hipotezy wytrzymałościowe (wyteżeniowe). Ciała sprężyste i kruche. Hipoteza największego naprężenia normalnego. Hipoteza największego odkształcenia normalnego. Hipoteza największego naprężenia stycznego.
- ◆ Metody energetyczne. Energia sprężysta odkształcenia przy rozciąganiu, skręcaniu, zginaniu i ściskaniu. Twierdzenie Clapeyrona. Twierdzenie Castigliano, Menabre'a, Maxwella, Betti. Obliczanie układów statycznie wyznaczalnych.
- ◆ Obliczanie układów statycznie niewyznaczalnych. Metoda Maxwella-Mohra. Metoda sił.
- ◆ Belki ciągłe. Równanie trzech momentów.
- ◆ Hipotezy wyteżeniowe (c.d.). Hipoteza Mohra. Hipoteza Huberta.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość materiałów					
Semestr	IV	Godziny		1		
			w	c	l	p s

Kod	IM/23.4
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Mechaniki i Wytrzymałości Materiałów
Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk

Treść programu

Ćwiczenia	Każda z. ćwiczeń jest ilustracją do materiału podanego w ramach piętnastu dwugodzinnych części wykładu.
-----------	---

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość materiałów					
Semestr	V	Godziny			2	
			w	c	l	p s

Kod	IM/23.5
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	
Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk

Treść programu

1. Statyczna próba rozciągania metali plastycznych i kruchych.
2. Statyczna próba ściskania metali plastycznych i kruchych.
3. Statyczna próba rozciągania polimerów.
4. Wyznaczenie umownej granicy sprężystości $R_{0,05}$, umownej granicy plastyczności, $R_{0,2}$, modułu sprężystości podłużnej E , oraz histerezy sprężystej przy rozciąganiu przy użyciu tensometrów.
5. Statystyczne i dynamiczne metody badań twardości.
6. Pomiar naprężeń i odkształceń w zginanej belce metodą tensometryczną.
7. Wyznaczenia udarności metali dla materiałów plastycznych i kruchych.
8. Wpływ karbu na statyczne rozciąganie.
9. Skręcanie materiału z wyznaczeniem modułu sprężystości poprzecznej G , histerezy sprężystej i granic skręcania.
10. Badania zmęczeniowe w powietrzu i w ośrodku korozyjnym.
11. Propagacja pęknięć zmęczeniowych.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Mikroskopia optyczna i elektronowa						Kod	IM/24.8	
	Semestr	VIII	Godziny	1		1		Punkty	W-1, L-1
				w	c	l	p		
								Sposób zaliczenia	Z
								Kod	
Katedra	Inżynierii Materiałowej								
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Marek Szkodo								

Treść programu

Podstawy mikroskopii optycznej: błędy odwzorowania, typy obiektów, powiększenie i zdolność rozdzielcza mikroskopu.
 Metody badań mikroskopowych: obserwacje w polu jasnym, ciemnym spolaryzowanym, przy zastosowaniu kontrastu fazowego, z kontrastem interferencyjnym.
 Mikroskopia wysokotemperaturowa
 Transmisyjna mikroskopia elektronowa: zdolność rozdzielcza, soczewki dla wiązki elektronowej, błędy soczewek elektronowych,
 Budowa mikroskopu: działo elektronowe, układ soczewek kondensora, układ powiększający, komora preparatu
 Mikroanaliza chemiczna w TME
 Kontrast i dyfrakcja w mikroskopie elektronowym: kontrast dyfrakcyjny i interferencyjny
 Przygotowanie próbek: repliki, repliki dwustopniowe, repliki ekstrakcyjne, cienkie folie metaliczne
 Badania wad sieci krystalicznej: liniowe defekty sieci, płaskie defekty sieci, badania procesów odkształcenia i rekrytalizacji, badania procesów wydzieleniowych, badania przemian fazowych
 Zasada działania i budowa Elektronowego Mikroskopu Skaningowego
 Podstawy optyki elektronowej
 Przyrząd z sondującą wiązką elektronową
 Układ detekcji - próbka
 Układ wyboru sygnałów – układ przetwarzający: spektroskopia elektronowa, spektroskopia promieni rentgenowskich, dyfrakcja elektronów.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Pomiary korozyjne					
Semestr	V	Godziny	1			
			w	c	l	p s

Kod	IM/25.5
Punkty	1

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej
---------	---

Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Stefan Krakowiak
-----------------------	--------------------------

Treść programu

Potencjał elektrodowy. Teoria potencjałów mieszanych. Rodzaje elektrod odniesienia ich budowa i charakterystyki. Pomiar potencjału elektrodowego w warunkach bezprądowych, pomiar potencjału w warunkach przepływu prądu. Polaryzacja i nadpotencjał. Pomiar prądu; metody pomiarowe, eliminacja zakłóceń. Pomiar prądu ogniwa galwanicznego. Wyznaczanie prądu korozyjnego i szybkości korozji. Korozja równomierna i korozja zlokalizowana. Ocena optyczna i metalograficzna. Detekcja chemiczna procesów korozyjnych. Pomiary grawimetryczne szybkości korozji. Analiza chemiczna jakościowa i ilościowa żelaza, miedzi, niklu, aluminium i kobaltu. Pomiar objętości wydzielającego się wodoru i ocena i ocena szybkości korozji w warunkach trawienia. Pomiary jakościowe: działanie ortofenanotroliny, kwasowość i zasadowość, odczynnik ferroksoxylowy

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Pomiary korozyjne					
Semestr	VI	Godziny			2	
			w	c	l	p s

Kod	IM/25.6
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej
---------	---

Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Stefan Krakowiak
-----------------------	--------------------------

Treść programu

Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Wprowadzenie i warunki bezpieczeństwa w laboratorium
2. Korozja w środowisku kwaśnym - grawimetria
3. Elektrody odniesienia
4. Metalografia korozyjna
5. Analiza jakościowa Fe
6. Analiza jakościowa Cu
7. Analiza jakościowa Al
8. Analiza jakościowa Ni
9. Wyznaczenie twardości wody
10. Manganometryczne wyznaczenie stężenia jonów Fe
11. Chromianometryczne wyznaczenie stężenia jonów Fe
12. Kompleksometryczne oznaczenie Ni
13. Kompleksometryczne oznaczenie Cu
14. Rezerwa

Nazwa przedmiotu	Metalurgia					
Semestr	VI	Godziny	2			
			w	c	l	p s

Kod	IM/26.6
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra Technologii Materiałów Maszynowych i Spaw.

Odpowiedzialny (a) Dr inż. Robert Skoblik

Treść programu

Metalurgia metali i ich stopów. Rudy metali. Paliwa hutnicze. Topniki. Materiały ogniotrwałe. Metalurgia surówki. Metalurgia stali. Proces martenowski, proces konwertorowo - tlenowy. Wytapianie stali w piecach elektrycznych. Metalurgia żeliwa.

Metody wytwarzania odlewów. Metody wytwarzania odlewów. Wytwarzanie odlewów w formach piaskowych ręczne i maszynowe. Masy formierskie. Automatyzacja i mechanizacja formowania i wytwarzania rdzeni. Specjalne metody wytwarzania form i rdzeni. Krzepnięcie odlewu w formie. Krystalizacja stopów odlewniczych. Morfologia krzepnięcia odlewów. Materiały na odlewy. Nowoczesne stopy odlewnicze. Procesy wytapiania i obróbki pozapiecowej ciekłego metalu. Nowoczesne specjalne metody odlewania. Oddziaływanie produkcji odlewniczej na środowisko.

Podstawy obróbki plastycznej. Odształcenia plastyczne metali. Warunki przejścia w stan plastyczny. Plastyczność i czynniki ją determinujące. Wpływ odkształceń plastycznych na własności metali. Klasyfikacja procesów obróbki plastycznej.

Walcowanie metali. Budowa i klasyfikacja walcowni. Wsad do walcowania. Nagrzewanie wsadu. Walcowanie kęsów i kęsisk. Walcowanie kształtowników. Walcowanie rur. Walcowanie gwintów.

Kucie i prasowanie. Maszyny do kucia i prasowania. Kucie swobodne. Kucie matrycowe. Klasyfikacja odkuwek.

Ciągnienie i wyciskanie. Charakterystyka procesów ciągnięcia i wyciskania. Ciągarki. Prasy do wyciskania. Technologia ciągnięcia prętów, drutów i rur. Technologia procesów wyciskania.

Tłoczenie powłok nierozwijalnych. Klasyfikacja procesów tłoczenia. Cięcie metali. Gięcie metali. Tłoczenie wielotaktowe i jednoczesne. Budowa typowego tłoczniaka .

Procesy odlewnicze i obróbka plastyczna a ochrona środowiska.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Metalurgia					
Semestr	VI	Godziny			1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/26.6
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra Technologii Materiałów Maszynowych i Spaw.

Odpowiedzialny (a) Dr inż. Robert Skoblik

Treść programu

Metody odlewania. Praktyczne zapoznanie się ze sposobami wykonywania, form i odlewów.
Wykonanie form przy użyciu modelu dzielonego i niedzielonego. Przygotowanie mas formierskich. Własnoręczne wykonanie form piaskowych.
Maszyny do obróbki plastycznej. Praktyczne zapoznanie się z budową i działaniem maszyn do obróbki plastycznej.
Wpływ zgniotu na własności mechaniczne metali. Odształcenia plastyczne metali na zimno. Badania wpływu zgniotu na własności mechaniczne metali.
Walcowanie. Budowa walcarek. Określenie parametrów walcowania.
Gięcie plastyczne profili i rur. Technologie gięcia. Praca i moment gięcia. Sprężynowanie. Odształcenia i naprężenia przy gięciu.
Tłoczenie powłok nierozwijalnych. Metody tłoczenia. Siła i praca tłoczeni Odształcenia przy tłoczeniu. Wady wyrobów tłoczonych. Budowa tłoczników.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu

Metalurgia proszków

Kod IM/27.7

Semestr

VII

Godziny

1

W c l p s

Punkty

1

Sposób zaliczenia

Z

Kod

Katedra

Inżynierii Materiałowej

Odpowiedzialny

Dr inż. Hanna Smoleńska

(a)

Treść programu

Definicja i ogólna charakterystyka technologii metalurgii proszków
 Charakterystyka stosowanych proszków, metody ich wytwarzania i przygotowania
 Procesy formowania i spiekania proszków oraz metody wykańczania
 Spiekane materiały narzędziowe – charakterystyka i zastosowanie
 Wyroby specjalne oraz produkty masowe wytwarzane metodą metalurgii proszków
 Aspekty ekonomiczne oraz ekologiczne technologii metalurgii proszków

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Obróbka cieplna					
Semestr	VII	Godziny	1			
			w	ć	l	p
						s

Kod	IM/28.7
Punkty	1

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Jerzy Łabanowski
Treść programu	

Klasyfikacja i terminologia pojęć obróbki cieplnej. Rodzaje zabiegów obróbki cieplnej. Warunki prowadzenia procesów obróbki cieplnej. Oddziaływanie atmosfery i ośrodków grzewczych. Wykorzystanie dla projektowania procesów obróbki cieplnej wykresów równowagi fazowej oraz wykresów CTP.

Grzanie i chłodzenie w ` obróbce cieplnej. Charakterystyka ośrodków grzewczych i chłodzących. Naprężenia i odkształcenia powstające w wyniku procesów obróbki cieplnej. Atmosfery ochronne w obróbce cieplnej. Podział atmosfer ochronnych. Dobór i zastosowanie atmosfer ochronnych. Przegląd typowych technologii obróbki cieplnej stali. Technologia wyżarzania stali, technologia hartowania i odpuszczania stali. Technologie obróbki cieplnej stopów metali nieżelaznych. Planowanie procesów obróbki cieplnej. Karty technologiczne obróbki cieplnej. Wytyczne doboru materiałów na elementy maszyn poddawane zabiegom cieplnym (kryterium hartowności). Technologiczność części maszyn z punktu widzenia obróbki cieplnej. Obróbka cieplna typowych części maszyn.

Klasyfikacja urządzeń do obróbki cieplnej. Piece i nagrzewnice, urządzenia do chłodzenia wsadu, urządzenia kontrolno-pomiarowe, urządzenia do wytwarzania atmosfer regulowanych.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Obróbka cieplna					
Semestr	VII	Godziny			1	
			w	ć	l	p s

Kod	IM/28.7
Punkty	1

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny	Dr inż. Jerzy Łabanowski
Treść programu	

Zapoznanie się z urządzeniami do obróbki cieplnej. Piece do obróbki cieplne – budowa, parametry techniczne, zasady eksploatacji. Obliczanie czasów grzania przedmiotów obrabianych cieplnie w różnych typach pieców. Nagrzewanie wsadu w piecach elektrycznych, pomiary i regulacja temperatury. Zasady BHP w obróbce cieplnej. Opracowanie karty technologicznej obróbki cieplnej dla wybranych części maszyn.

Wyżarzanie zmiękczające i normalizujące stali. Planowanie procesu technologicznego dla wybranych elementów. Przeprowadzenie obróbki cieplnej. Kontrola jakości wykonania procesu. Pomiary twardości. Badania metalograficzne Hartowanie i odpuszczanie stali. Planowanie procesu technologicznego dla wybranych elementów. Przeprowadzenie obróbki cieplnej. Kontrola jakości wykonania procesu. Pomiary twardości. Badania metalograficzne.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Spajanie materiałów					
Semestr	V	Godziny	2			
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/29.5
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Technologii Materiałów Maszyn. i Spawalnictwa
---------	---

Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Tomasz Kozak
--------------------	----------------------

Treść programu

Wprowadzenie. Podstawowe definicje i ogólna charakterystyka konstrukcji spajanych. Ogólna charakterystyka procesów spajania w produkcji i w naprawach.
 Charakterystyka procesów spawalniczych. Spawanie gazowe, łukowe ręczne, półautomatyczne i zautomatyzowane. Charakterystyka technologiczna procesów zgrzewania, lutowania, i cięcia metali.
 Fizyczne procesy spajania metali i stopów: spawanie elektronowe i laserowe.
 Charakterystyka procesów spajania materiałów polimerowych, ceramiki i materiałów kompozytowych.
 Zachowanie się materiałów w czasie spajania. Ciepło spajania i jego skutki. Charakterystyka pola cieplnego, Strefa Wpływu Ciepła. Odkształcenia i naprężenia. Spawalność i spajalność tworzyw konstrukcyjnych. Pęknięcia powstające w czasie powstawania złączy. Zasady doboru materiałów na konstrukcje spajane.
 Konstrukcje spajane. Podział konstrukcji. Podział złączy. Przedstawianie złączy i spoin na rysunkach. Rozkłady naprężeń w złączach przy obciążeniu zewnętrznym. Wytrzymałość złączy przy różnych rodzajach obciążeń: stałych, zmiennych i udarowych - w obniżonych oraz podwyższonych temperaturach Wpływ wad złączy na własności mechaniczne.
 Badania i odbiory konstrukcji. Charakterystyka badań niszczących i nieniszczących. Wymagania dotyczące przygotowania technologicznego produkcji – przygotowanie dokumentacji technologicznej procesu spajania

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Spajanie materiałów					
Semestr	V	Godziny			1	
			w	c	l	p s

Kod	IM/29.5
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Technologii Materiałów Maszyn. i Spawalnictwa
---------	---

Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Tomasz Kozak
--------------------	----------------------

Treść programu

1. Spawanie łukowe, ręczne elektrodami otulonymi.
2. Spawanie w osłonie gazów ochronnych MAG, MIG i TIG.
3. Budowa złączy spajanych.
4. Spawanie automatyczne pod topnikiem.
5. Spawanie i lutowanie gazowe.
6. Cięcie metali tlenem, cięcie plazmą, elektropowietrzne żłobienie.
7. Zgrzewanie metali i łączenie polimerów.

Nazwa przedmiotu	Wytwarzanie i przetwórstwo polimerów.					
Semestr	VII	Godziny	2			
			w	c	L	p
						s

Kod	IM/30.7
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Technologii Polimerów
Odpowiedzialny (a)	dr hab. inż. Józef T. Haponiuk

Treść programu

Techniczne metody polimeryzacji i typy stosowanych reaktorów. Polimeryzacja blokowa. Polimeryzacja blokowo-strąceniowa. Polimeryzacja w fazie gazowej. Polimeryzacja suspensyjna. Polimeryzacja emulsyjna. Polimeryzacja w rozpuszczalniku. Polimeryzacja kondensacyjna. Polimeryzacja w plazmie. Wpływ sposobu polimeryzacji na strukturę i właściwości polimerów.

Podstawowe metody przetwórstwa tworzyw polimerowych. Uplastycznianie w układach jednoślismakowych i wieloślismakowych oraz uplastycznianie bezślismakowe w układach tłokowych i tarczowych. Charakterystyka procesów wtryskiwania. Charakterystyka procesów wyłaczania. Zgrzewanie i spawanie. Prasowanie wysokociśnieniowe i niskociśnieniowe. laminowanie natryskowe i przeciąganie. Odlewanie normalne i rotacyjne. Kalandrowanie. Formowanie polimeryzacyjne. Wtrysk reaktywny. Nanoszenie fluidyzacyjne, elektrocieplne, natryskowe, zanurzeniowe. Klejenie. Drukowanie. metalizowanie.

Metody wytwarzania i przetwórstwa wybranych polimerów addycyjnych. Polietylen o małej (LDPE) i o dużej (HDPE) gęstości. Polietylen liniowy o małej gęstości (LLDPE). Polipropylen. Kopolimery etylen/propylen. Kopolimery etylen/octan winylu. Polistyren. Kopolimery styrenu. Poli(chlorek winylu). Kopolimery chlorku winylu. Politetrafluoroetylen. Poli(octan winylu). Poli(alkohol winylowy). Poli(metakrylan metylu). Polibutadien. Kauczuki butadienowo-styrenowe. Elastomery i pianki poliuretanowe.

Metody wytwarzania i przetwórstwa wybranych polimerów kondensacyjnych. Fenoplasty. Żywice nowolakowe, rezolowe, rezorcynowo-formaldehydowe., mocznikowo-formaldehydowe, melaminowo-formaldehydowe. Poliestyry liniowe. Kauczuki poliestrowe. Nienasycone żywice poliestrowe. Poliwęglany. Poliarylany. Poliamidy alifatyczne i aromatyczne. Poliimidy. Polisulfony. Żywice epoksydowe. Silikony.

Zagadnienia ochrony środowiska związane z wytwarzaniem i przetwórstwem materiałów polimerowych. Analiza cyklu życia tworzyw sztucznych. Możliwości techniczne i ekonomiczne recyklingu.

Nazwa przedmiotu	Organizacja kontroli jakości						Kod	IM/31.6
	Semestr	VI	Godziny					1
				W	c	l	p	s

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji
Odpowiedzialny (a)	dr inż. Piotr Grudowski

Treść programu

<ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcia podstawowe (jakość wyrobu, cele i funkcje kontroli jakości w systemie zarządzania, metrologiczne podstawy kontroli – ISO 9000, ISO 12000) 2. Metody i formy kontroli i badań 3. Wymagania stawiane laboratoriom badawczym (ISO 17025) 4. Planowanie kontroli: zakres kontroli, koszty kontroli, dokumentacja kontroli 5. Wnioskowanie statystyczne i wykorzystanie wyników kontroli do sterowania procesem <p>W poszczególnych blokach tematycznych przewiduje się: wprowadzenie teoretyczne i ćwiczenia warsztatowe</p>

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Nanotechnologia				
Semestr	VII	Godziny	1	1	
			w	c	l p s

Kod	IM/32.7
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Fizyki Ciała Stałego
Odpowiedzialny (a)	Prof. dr hab. inż. Wojciech Sadowski

Treść programu

Porównanie wybranych własności ciał objętościowych i izolowanych nanocząstek; cechy fizykochemiczne układów nanorozmiarowych; metody wytwarzania nanocząstek i układów nanorozmiarowych; metody badania układów nanorozmiarowych; zastosowanie nanomateriałów.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Ochrona środowiska					
Semestr	VI	Godziny	2			
			w	c	l	p s

Kod	IM/36.6
Punkty	2

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Inżynierii Materiałowej
Odpowiedzialny (a)	Dr inż. Hanna Smoleńska

Treść programu

Zagrożenie środowiska: źródła, rodzaje, skutki;
 Cykl życia wyrobu: definicje, etapy opracowania analizy cyklu życia, wyniki i ich interpretacja;
 Eko-wskaźniki, zasady tworzenia i zastosowanie (przykłady): eko-wskaźniki procesu, eko-wskaźniki wyrobu;
 Ochrona środowiska na etapie pozyskiwania surowców, procesu produkcyjnego, zakończenia życia
 Wyrobu;
 LCA dla wybranych materiałów na etapie produkcji i wyrobów;
 Ekoprojektowanie.

Kierunek INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Nazwa przedmiotu	Ekonomia					
Semestr	IV	Godziny	2			
			w	c	l	p
						s

Kod	IM/39.4
Punkty	3

Sposób zaliczenia	Z
Kod	

Katedra	Ekonomii i Zarządzania Przedsiębiorstwem
---------	---

Odpowiedzialny (a)	Dr Małgorzata Gawrycka
--------------------	------------------------

Treść programu

1. Przedmiot ekonomii
2. Elementy gospodarki rynkowej
3. Rachunek produktu narodowego
4. Państwo a rynek
5. Budżet państwa i polityka fiskalna
6. Pieniądz i system bankowy
7. Bank centralny i system pieniężny państwa
8. Inflacja
9. Bezrobocie
10. Wzrost gospodarczy
11. Cykle koniunkturalne
12. Handel zagraniczny
13. Globalizacja i procesy integracyjne

Literatura:

Begg D., Fisher S., Dornbusch R.: Makroekonomia, PWE, Warszawa 1998
 Milewski R.: Podstawy ekonomii, PWN, Warszawa 1999
 Caban W. (red.) : Ekonomia dla studiów licencjackich, PWE, Warszawa 2001