

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Chemia ciała stałego
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	6
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	II
9	Semestr	3
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	Suma – 75, w tym: W – 30, Ćw - 45
12	Koordinator	Stanisław Komornicki
13	Prowadzący	Stanisław Komornicki
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Studenci powinni mieć zaliczone przedmioty chemiczne w ramach pierwszego roku studiów
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posiada wiedzę na temat właściwości materii w różnych stanach skupienia i wpływu wiązań na ich właściwości (IM1P_W02); 2. Posiada wiedzę, która pozwala powiązać właściwości strukturalne, elektryczne i strukturę defektów z właściwościami ciał stałych (IM1P_W03); 3. Ma podstawową wiedzę w zakresie struktury ciał stałych, symetrii sieci przestrzennych, wpływu struktury na właściwości (IM1P_W05); <p>W zakresie umiejętności student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Potrafi wykonywać obliczenia związane z interpretacją dyfraktogramów oraz objętości komórki przestrzennej i gęstości teoretycznej. Potrafi również wykonywać obliczenia dotyczące stężeń defektów i współczynników dyfuzji w ciałach stałych (IM1P_U09); 5. Potrafi wykonać obliczenia dotyczące kinetyki reakcji utleniania, redukcji, rozkładu oraz reakcji pomiędzy ciałami stałymi (IM1P_U09); 6. Potrafi wskazać możliwe drogi reakcji w ciałach stałych (IM1P_U11); <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. jest przygotowany do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy z zakresu chemii ciała stałego (IM1P_K01); 8. ma świadomość, że wyniki modelowania procesów,

		prowadzące do opracowania technologii mają wpływ na podejmowane decyzje i wpływ na środowisko (IM1P_K02).
19	Stosowane metody dydaktyczne	wykład, ćwiczenia rachunkowe
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	kolokwia pisemne dotyczące zagadnień opracowanych na wykładach/ćwiczeniach, egzamin
21	Forma i warunki zaliczenia	Dla uzyskania zaliczenia konieczne jest uzyskanie 50 % możliwych punktów ze wszystkich kolokwiów pisemnych. Możliwe jest również zaliczeniowe kolokwium pisemne (dla uzyskania odpowiedniej liczby punktów) oraz zaliczenie poprawkowe na tych samych zasadach. Egzamin – pisemny – obejmuje całość zagadnień wykładów i ćwiczeń.
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Chemia ciała stałego jest przedmiotem o charakterze podstawowym, przygotowującym studenta do studiowania zagadnień związanych z nauką o materiałach oraz technologiami materiałowymi i metodami badań materiałów. Program przedmiotu obejmuje zagadnienia związane z krystalografią i krystalochemią, właściwościami elektrycznymi materiałów wraz z podstawami teorii pasmowej ciała stałego, defektami i dyfuzją w ciałach stałych, układami fazowymi oraz najważniejszymi reakcjami w stanie stałym.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Wiązania chemiczne - jonowe, kowalencyjne, metaliczne. Elektroujemność i wiązania spolaryzowane. Związki kompleksowe i wiązanie koordynacyjne - jon centralny, ligandy. Posługiwanie się tabelą elektroujemności. Określanie charakteru wiązania na podstawie różnicy elektroujemności. Gazy, ciecze i ciała stałe. Polikryształy i monokryształy. Kryształy idealne. Symetria w budowie kryształów. Elementy symetrii. Układy krystalograficzne. Komórka elementarna. Sieć krystalograficzna - kierunki i płaszczyzny w sieci krystalograficznej. Operacje symetrii. Rozmieszczenie atomów w komórce elementarnej. Płaszczyzny sieciowe i ich oznaczanie. Obsadzenie płaszczyzn sieciowych. Określanie struktury kryształów. Dyfrakcja promieni X. Wzór Bragga. Dyfrakcja elektronów i neutronów. Struktura krystaliczna wybranych związków. Rentgenografia. Wyznaczanie parametrów sieciowych w różnych układach krystalograficznych na podstawie dyfraktogramów proszkowych. Wyznaczanie teoretycznej gęstości kryształów. Wiązania w kryształach. Rodzaj wiązań, a właściwości kryształu. Kryształy jonowe i kowalencyjne. Energia sieciowa w kryształach. Cykl Borna-Habera. Promienie jonowe i atomowe. Teoria pasmowa ciała stałego. Przewodniki, półprzewodniki, izolatory. Domieszki i poziomy domieszkowe. Poziom Fermiego. Kryształy rzeczywiste i chemia defektów. Defekty 0-, 1- 2- i 3-wymiarowe. Zdefektowanie samoistne. Oddziaływanie defektów z fazą gazową. Równowagi defektowe w kryształach. Odstępstwa od stechiometrii. Kryształy idealne i rzeczywiste. Luki, atomy międzywęzłowe, defekty elektronowe. Wpływ defektów punktowych na właściwości związków jonowych. Domieszki w kryształach. Wpływ domieszek na własności fizyczne i chemiczne. Termodynamika defektów punktowych. Powierzchnia ciała stałego. Energia powierzchniowa. Energia warstw

		<p>powierzchniowych. Oddziaływanie z fazą gazową (adsorpcja i chemisorpcja). Kataliza heterogeniczna.</p> <p>Równowagi fazowe. Fazy skondensowane Układ jednoskładnikowy. Równowagi fazowe w układach dwuskładnikowych. Roztwory stałe i układy o ograniczonej mieszalności. Reguła faz. Zastosowanie reguły faz do układów jednoskładnikowych i prostych układów dwuskładnikowych o całkowitej mieszalności.</p> <p>Dyfuzja w stanie stałym. Definicja dyfuzji - opis makroskopowy i opis fenomenologiczny. Drgania sieci. Dyfuzja własna. Mechanizmy dyfuzji. Prawa Ficka. Metody określania współczynników dyfuzji. Opis dyfuzji. Drogi szybkiej dyfuzji. Pierwsze i drugie prawo Ficka. Współczynnik dyfuzji. Dyfuzja chemiczna.</p> <p>Reakcje w fazie stałej. Kinetyka i mechanizm reakcji ciało stałe - gaz. Kinetyka i mechanizm reakcji utleniania. Mechanizm utleniania metali czystych i stopów. Korozja wysokotemperaturowa w różnych atmosferach utleniających. Korozja katastrofalna. Reakcje ciało stałe - gaz kontrolowane dyfuzją przez warstwę zgorzeliny. Kinetyka reakcji kontrolowanych dyfuzją. Mechanizm utleniania metali i stopów. Mechanizm tworzenia ochronnych zgorzelin na stopach. Korozja wysokotemperaturowa. Rozkład ciał stałych. Mechanizm rozkładu. Kinetyka reakcji rozkładu. Kinetyczne modele reakcji rozkładu. Wpływ temperatury i ciśnienia. Rozkład węglanów. Rozkład wodorotlenków i uwodnionych krzemianów. Termiczna analiza różnicowa. Badanie reakcji rozkładu. Rozkład mieszanin. Reakcje pomiędzy ciałami stałymi. Etapy elementarne reakcji. Modele dyfuzyjne. Modele reakcyjne. Mechanizmy reakcji.</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch: Chemia ciała stałego 2. H. Schmalzried: Reakcje w stanie stałym 3. J.B. Hannay: Chemia ciała stałego 4. S. Mrowec: Dyfuzja i defekty w kryształach jonowych 5. J. Chojnacki: Elementy krystalografii chemicznej i fizycznej 6. Z. Bojarski i in.- Krystalografia
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>3 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 30 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach: 45 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>3 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń (praca z podręcznikiem, zbiorem zadań): 40h – Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwium (rozwiązywanie zadań, pogłębianie wiedzy z podręczników): 25 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 155 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3 (90 h)

28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3 (85 h))
----	---	-----------

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Chemia fizyczna
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	6
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	II
9	Semestr	3
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	75 Wykład – 15, ćwiczenia – 15, ćwiczenia laboratoryjne - 45
12	Koordinator	Marek Boczar
13	Prowadzący	Marek Boczar
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość matematyki obejmująca analizę matematyczną w szczególności rachunek różniczkowy i całkowy. Umiejętność obliczeń związanych z roztworami, opanowanie podstawowych czynności laboratoryjnych (pipetowanie, sporządzanie roztworów).
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy</p> <ol style="list-style-type: none"> Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii niezbędną do opisu właściwości substancji i określania ich składu chemicznego (IM1P_W03). Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu chemii obejmującą chemię ogólną, chemię nieorganiczną, chemię organiczną, chemię fizyczną, chemię ciała stałego, niezbędną do opisu przemian fizykochemicznych substancji, ich syntezy i właściwości (IM1P_W03) Ma podstawową wiedzę pozwalającą na określenie warunków zachodzenia reakcji chemicznych, ich szybkości oraz efektów energetycznych (IM1P_W04) Zna wybrane metody elektro-analityczne oraz metod badań strukturalnych, w tym spektroskopię IR, Ramana, spektroskopię NMR, spektroskopię elektronową UV-VIS (IM1P_W06) <p>W zakresie umiejętności</p>

		<p>1. Potrafi wykonywać obliczenia chemiczne, stosować w praktyce podstawowe prawa chemiczne, umie zaplanować wykonać eksperyment chemiczny oraz zinterpretować jego wyniki. (IM1P_U09)</p> <p>2. Potrafi wskazać najbardziej prawdopodobne drogi przebiegu reakcji pomiędzy substancjami (IM1P_U11)</p> <p>3.. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie (IM1P_U01)</p> <p>4. . Potrafi wykorzystać metody matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych i opracowania wyników badań (IM1P_U08)</p>
19	Stosowane metody dydaktyczne	<p>Wykład informacyjny.</p> <p>Ćwiczenia: dyskusja dydaktyczna związana z wykładem, rozwiązywanie zadań rachunkowych ilustrujących tematykę wykładu.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: praktyczne ćwiczenia laboratoryjne, programowanie z użyciem komputera.</p>
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	<p>Odpowiedzi ustne i kolokwia pisemne (realizowane zgodnie z harmonogramem) dotyczące poszczególnych zagadnień poruszanych na wykładzie i ćwiczeniach.</p> <p>Kolokwia ustne sprawdzające stopień przygotowania studenta do wykonywania bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.</p>
21	Forma i warunki zaliczenia	<p>Forma zaliczenia:</p> <p>Wykład – egzamin pisemny z oceną.</p> <p>Ćwiczenia – zaliczenie z oceną.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie z oceną.</p> <p>Warunki zaliczenia:</p> <p>Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych i ćwiczeń.</p> <p>Ocena z ćwiczeń jest średnią ważoną z ocen częściowych, przy czym: ocena ze sprawdzianu pisemnego (waga statystyczna 0.5), ocena za prezentowany referat (waga statystyczna 0.35), ocena za odpowiedź ustną (waga statystyczna 0.15). Warunkiem otrzymania zaliczenia z ćwiczeń jest zaliczenie na ocenę co najmniej dostateczną wszystkich sprawdzianów pisemnych.</p> <p>Ocena z ćwiczenia laboratoryjnego jest sumą ocen częściowych z: kolokwium wstępnego (4 pkt.), wykonania ćwiczenia (2 pkt.) i opracowania wyników w formie sprawozdania (4 pkt.).</p> <p>Warunkiem zaliczenia ćwiczenia jest uzyskanie, sumarycznie, co najmniej 5.5 pkt. Uzyskanie 0 pkt. za którąkolwiek z ocen częściowych skutkuje niezaliczeniem ćwiczenia. Ćwiczenia, za które student uzyskał 0 pkt. nie można powtarzać. Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych, jest zaliczenie co najmniej jedenastu ćwiczeń.</p>
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	<p>Termodynamika chemiczna. Równowagi w układach jednoskładnikowych wielofazowych i wieloskładnikowych wielofazowych. Ciecze i ich własności fizykochemiczne. Zjawiska na granicy faz. Kinetyka reakcji chemicznych. Kataliza. Układy zdyspergowane – własności, otrzymywanie i zastosowanie. Elektrochemia – jonika i elektrodyka. Metody badań</p>

23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>elektrochemicznych. Elementy spektroskopii molekularnej.</p> <p>Program wykładów. Termodynamiczne funkcje stanu. Zasady termodynamiki. Prawa Hessa i Kirchhoffa. Podstawowe związki między funkcjami termodynamicznymi. Warunki równowagi i samorzutności procesów. Równowaga termodynamiczna w reakcjach chemicznych. Prawo działania mas, zależność stałej równowagi od temperatury i ciśnienia. Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych wielofazowych – prawo Clausiusa-Clapeyrona. Równowagi fazowe w układach wieloskładnikowych wielofazowych: prawo Raoult'a i Henry'ego, współczynnik podziału między dwie fazy ciekłe. Ekstrakcja. Destylacja. Azeotropia. Metody pomiaru masy molowej: z prawa Raoult'a, metoda ebulliometryczna i kriometryczna, metoda wiskozymetryczna. Osmoza i ciśnienie osmotyczne. Fizyczny opis stanu ciekłego: gęstość, ściśliwość, pojemność cieplna, lepkość, napięcie powierzchniowe. Dyfuzja w roztworach. Zjawiska powierzchniowe na granicy faz: napięcie międzyfazowe, adhezja, kohezja, flotacja, adsorpcja. Detergenty jonowe i niejonowe. Chromatografia. Wymieniacze jonowe. Kinetyka reakcji chemicznych. Kataliza homo- i heterogeniczna. Koloidy: metody otrzymywania, oczyszczanie. Właściwości układów koloidalnych: dyfuzja, lepkość roztworów koloidalnych, micelizacja, sedimentacja, własności optyczne roztworów koloidów. Elektroliza – prawa elektrolizy. Przewodnictwo roztworów elektrolitów, liczby przenoszenia, ruchliwości jonów. Równowaga na granicy faz metal-roztwór elektrolitu. Rodzaje elektrod: elektrody I i II rodzaju, potencjały standardowe, elektrody oksydacyjno-redukcyjne, elektrody jonoselektywne. Ogniwa galwaniczne i paliwowe. Metody elektroanalityczne: miareczkowanie potencjometryczne, konduktometryczne. Współczynnik aktywności i metody jego wyznaczania. Polarografia. Elementy spektroskopii. Absorpcja promieniowania, prawo Lamberta-Beera, spektroskopia przejść rotacyjno-oscylacyjnych (IR, Raman). Spektroskopia przejść rotacyjno-oscylacyjno-elektronowych (UV-VIS). Spektroskopia NMR.</p> <p>Program ćwiczeń laboratoryjnych. Wyznaczanie cząstkowych objętości molowych w układach etanol-woda. Wyznaczanie izoterm adsorpcji substancji powierzchniowo czynnych na podstawie pomiarów napięcia powierzchniowego. Zależność przewodnictwa od stężenia. Badanie kinetyki inwersji sacharozy. Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji z pomiarów przewodnictwa elektrycznego. Refrakcja. Wyznaczanie entalpii swobodnej, entalpii i entropii reakcji zachodzącej w ogniwie Clarka. Elektrody jonoselektywne – wyznaczanie stężenia metodami dodatku wzorca. Miareczkowanie konduktometryczne. Potencjometryczne pomiary pH i miareczkowanie potencjometryczne – własności roztworów buforowych. Elektrochemiczne utlenianie kwasu szczawiowego. Wyznaczanie stałej dysocjacji wskaźnika kwasowo-zasadowego metodą absorpcyjometryczną. Wyznaczanie masy molowej związku na podstawie pomiarów ciśnienia osmotycznego.</p> <p>Program ćwiczeń.</p> <p>1. Pojęcia podstawowe: układ, parametry i funkcje stanu, liczba postępu reakcji. Energia wewnętrzna i pierwsza zasada</p>
----	---------------------------------	---

termodynamiki. Enalpia i pierwsza zasada termodynamiki wyrażona za pomocą entalpii. Pojemności cieplne C_p i C_v i związek między nimi. Ciepło reakcji, entalpia reakcji i związek między nimi. Prawo Hessa. Prawo Kirchhoffa. Przykładowe zadania rachunkowe.

2. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia. Druga zasada termodynamiki. Energia swobodna i entalpia swobodna. Związki między funkcjami termodynamicznymi. Przykładowe zadania rachunkowe.

3. **Sprawdzian pisemny z zagadnień 1-2.** Potencjał chemiczny. Zależność potencjału chemicznego od składu roztworu. Metody doboru stanów standardowych. Równanie Gibbsa – Duhema. Przykładowe zadania rachunkowe.

4. Układy jednoskładnikowe wielofazowe. Równanie Clausiusa – Clapeyrona. Przejścia fazowe I i II rodzaju. Termodynamiczne warunki równowagi i samorzutności procesów. Produkcja entropii i powinowactwo chemiczne. Przykładowe zadania rachunkowe.

5. **Sprawdzian pisemny z zagadnień 3-4.** Układy wieloskładnikowe wielofazowe. Równowagi w układach dwuskładnikowych dwufazowych ciecz – para; prawo Raoult'a i Henry'ego. Odstępstwa od prawa Raoult'a. Wykresy zależności prężności pary i temperatury wrzenia od składu roztworu.

Destylacja frakcyjna. Azeotropia. Współczynnik podziału między dwie fazy ciekłe, ekstrakcja. Przykładowe zadania rachunkowe.

6. Metody pomiaru masy molowej: z prawa Raoult'a, metodami ebulliometryczną i kriometryczną, metodą wiskozymetryczną. Osmoza i ciśnienie osmotyczne. Przykładowe zadania rachunkowe.

7. **Sprawdzian pisemny z zagadnień 5-6.** Fizykochemiczny opis stanu ciekłego; gęstość, ściśliwość, pojemność cieplna, lepkość, napięcie powierzchniowe.

8. Dyfuzja w roztworach. Zjawiska powierzchniowe na granicy faz: napięcie międzyfazowe, adhezja, kohezja, flotacja. Adsorpcja: a) na powierzchni swobodnej (izoterma Henry'ego), b) na powierzchni ciała stałego (izoterma Langmuira), c) wielowarstwowa (izoterma BET). Przykładowe zadania rachunkowe.

9. **Sprawdzian pisemny z zagadnień 7-8.** Klasyfikacja, metody otrzymywania i oczyszczania układów koloidalnych. Własności molekularno – kinetyczne i optyczne układów koloidalnych. Lepkość roztworów koloidalnych, dyfuzja koloidów, micelizacja, sedymentacja.

10. Pomiar szybkości reakcji chemicznych. Równania kinetyczne. Rząd reakcji. Okres połowicznej przemiany. Reakcje rzędu pierwszego i drugiego. Zależność szybkości reakcji chemicznych od temperatury. Równanie Arrheniusa. Reakcje odwracalne i równoległe. Kataliza homo- i heterogeniczna. Przykładowe zadania rachunkowe.

11. **Sprawdzian pisemny z zagadnień 9-10.** Elektroliza. Przewodnictwo elektryczne roztworów elektrolitów (właściwe i molowe) i jego zależność od stężenia. Elektrody: podział i potencjał elektrody. Przykładowe zadania rachunkowe.

12. Ogniwa galwaniczne (rodzaje, budowa). SEM ogniwa i jego pomiar. Metody elektroanalizy: miareczkowanie

		<p>potencjometryczne i konduktometryczne. Polarografia. Przykładowe zadania rachunkowe.</p> <p>13. Sprawdzian pisemny z zagadnień 11-12. Absorpcja promieniowania. Prawo Lamberta – Beera. Spektroskopia przejść rotacyjno – oscylacyjnych. Spektroskopia IR i Ramana. Przykładowe zadania rachunkowe.</p> <p>14. Spektroskopia przejść oscylacyjno – elektronowych. Spektroskopia UV – VIS. Spektroskopia EPR i NMR. Przykładowe zadania rachunkowe.</p> <p>15. Sprawdzian pisemny z zagadnień 13-14.</p>												
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pigoń Z., Ruziewicz Z., Chemia fizyczna, PWN W-wa 2005 2. Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN W-wa 1980 3. Bieszczad T., Boczar M, Góralczyk D., Jarzęba W., Turek A.M, Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2000 4. Buczak H., Góralczyk D., Jaskuła M., Kosacz J., Zbiór przykładów i zadań z chemii fizycznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 1995 <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atkins P.W., Chemia fizyczna, PWN W-wa 2007 2. Sonntag H., Koloidy, PWN W-wa 1980 												
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	obszar nauk technicznych												
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<table> <tr> <td>udział w zajęciach (W + Ć + LO)</td> <td>75 godz.</td> <td>4,0 ECTS</td> </tr> <tr> <td>przygotowanie do ćwiczeń</td> <td>35 godz.</td> <td>1,0 ECTS</td> </tr> <tr> <td>przygotowanie do egzaminu</td> <td>25 godz.</td> <td>0,8 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Konsultacje</td> <td>15 godz</td> <td>0,2 ECTS .</td> </tr> </table>	udział w zajęciach (W + Ć + LO)	75 godz.	4,0 ECTS	przygotowanie do ćwiczeń	35 godz.	1,0 ECTS	przygotowanie do egzaminu	25 godz.	0,8 ECTS	Konsultacje	15 godz	0,2 ECTS .
udział w zajęciach (W + Ć + LO)	75 godz.	4,0 ECTS												
przygotowanie do ćwiczeń	35 godz.	1,0 ECTS												
przygotowanie do egzaminu	25 godz.	0,8 ECTS												
Konsultacje	15 godz	0,2 ECTS .												
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	4,2 (90 h)												
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	4 (90 h)												

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	inżynieria materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Chemia ogólna i nieorganiczna
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	7
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	pierwszy
9	Semestr	drugi
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	90, w tym: W -15, Ćw – 15, L - 60
12	Koordinator	prof. dr hab. Stanisław Komornicki
13	Prowadzący	prof. dr hab. Stanisław Komornicki
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Zaliczony moduł „Podstawy Chemii”
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zna podstawowe grupy związków nieorganicznych i ich właściwości oraz podstawowe typy reakcji chemicznych (IM1P_W03) 2. Zna podstawowe typy wiązań chemicznych oraz ich związek z właściwościami materiałów (IM1P_W03, W04) 3. Zna wpływ warunków na zachodzenie procesów chemicznych (IM1P_W04) <p>W zakresie umiejętności student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Potrafi opisać wiązania językiem teorii orbitali molekularnych

		<p>(IM1P_U01);</p> <p>5. Potrafi wykonać podstawowe obliczenia chemiczne z zakresu metod analitycznych, stężeń roztworów oraz równowag w roztworach elektrolitów (IM1P_U09);</p> <p>6. Potrafi przewidywać przebieg podstawowych procesów chemicznych oraz posługiwać się metodami analizy ilościowej (IM1P_U11);</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>7. Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy i umiejętności (IM1A_K01);</p> <p>8. Ma świadomość, że jego wiedza i umiejętności są przydatne społeczeństwu, a także świadomość zagrożeń płynących ze strony przemysłu przetwórstwa chemicznego (IM1A_K06)</p>
19	Stosowane metody dydaktyczne	wykład, ćwiczenia rachunkowe, laboratorium chemiczne.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	kolokwia z zadań rachunkowych w czasie ćwiczeń, kolokwia wstępne na ćwiczeniach laboratoryjnych.
21	Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania 50 % punktów możliwych do uzyskania na kolokwiach. Laboratorium – trzeba wykonać wszystkie ćwiczenia objęte programem oraz uzyskać przynajmniej 50 % punktów ze sprawdzianów. Oba zaliczenia można uzyskać w trybie poprawkowym na dodatkowym kolokwium pisemnym (zaliczenie części praktycznej laboratorium jest obowiązkowe). Egzamin pisemny obejmuje zakres wykładów, ćwiczeń i laboratoriów; zaliczenie obu rodzajów ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Wiązanie chemiczne. Właściwości związków nieorganicznych. Związki niemetalu. Otrzymywanie metali i związki metali. Podstawy klasycznej analizy jakościowej i ilościowej.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Klasyfikacja pierwiastków w układzie okresowym. Wiązania chemiczne w ujęciu teorii orbitali molekularnych. Orbitale zlokalizowane i orbitale zdelokalizowane. Orbitale wiążące, antywiążące i niewiążące.</p> <p>Wiązanie koordynacyjne. Chemia związków kompleksowych w roztworach, wiązania koordynacyjne w ciałach stałych. Równowagi w związkach koordynacyjnych. Alotropia i polimorfizm.</p> <p>Podział związków nieorganicznych. Tlenki, kwasy, zasady, sole. Tlenki amfoteryczne i tlenki obojętne. Połączenia wodoru. Połączenia gazów szlachetnych. Chemia związków najważniejszych niemetalu. Halogenki. Kwas siarkowy, kwas azotowy, kwas fosforowy i ich sole. Metale – otrzymywanie i właściwości. Najważniejsze związki metali alkalicznych i metali ziem alkalicznych. Metale przejściowe i ich najważniejsze związki. Rozdzielanie mieszanin. Związki trudno rozpuszczalne. Iloczyn rozpuszczalności i efekty solne. Podstawy klasycznej analizy wagowej. Potencjały elektrochemiczne i reakcje redoks analizie ilościowej. Korozja chemiczna i elektrochemiczna. Podstawy klasycznej analizy miareczkowej.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>- rozdzielanie substancji (na przykładzie wybranych jonów) metodą chromatografii bibułowej w wersji chromatografii krążkowej i kolumnowej,</p>

		<p>- preparatyka chemiczna na przykładzie syntezy jodku ołowiu(II); określenie wydajności reakcji; uzgadnianie równań reakcji chemicznych,</p> <p>- analiza jakościowa: w oparciu o systematyczną analizę jakościową metodą siarczkową wykrywanie w roztworze obecności jonów (anionów i/lub kationów) należących do poszczególnych grup analitycznych lub występujących w postaci mieszaniny,</p> <p>- równowagi kwasowo-zasadowe w roztworach wodnych; definicja kwasu i zasady w ujęciu Brönsteda; dysocjacja elektrolityczna, stała i stopień dysocjacji; iloczyn jonowy wody; pojęcie pH, wskaźniki pH; obliczenia stężenia jonów wodorowych i wodorotlenowych w roztworze; hydroliza; wyznaczanie stałej i stopnia dysocjacji wodnych roztworów słabych zasad i słabych kwasów; efekt wspólnego jonu; stała równowagi kwasowo-zasadowej wodnych roztworów soli; roztwory buforowe i badanie ich właściwości; pojemność buforowa</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p>1. A.Bielański – Chemia ogólna i nieorganiczna A.Bielański – Podstawy chemii nieorganicznej</p> <p>3. F.A.Cotton, G. Wilkinson, P.L.Gaus – Chemia nieorganiczna. Podstawy.</p> <p>4. J.D.Lee – Zwięzła chemia nieorganiczna</p> <p>5. P.A. Cox – Chemia nieorganiczna. Krótkie wykłady</p> <p>6. Obliczenia chemiczne : zbiór zadań z chemii nieorganicznej i analitycznej wraz z podstawami teoretycznymi : praca zbiorowa / pod red. Alfreda Śliwy ; [poszczególne rozdz. oprac. Wiktor Gorzelany et al.].</p> <p>7. J. Minczewski, Z. Marczenko – Chemia analityczna, Tom I – Analiza jakościowa</p> <p>8. J. Minczewski, Z. Marczenko – Chemia analityczna, Tom II – Analiza ilościowa</p>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>4 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 15 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach: 15 h (zajęcia praktyczne) - Uczestnictwo w laboratoriach 60 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>3 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń i laboratoriów (praca z podręcznikiem, zbiorem zadań, instrukcjami): 45h – Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwium (rozwiązywanie zadań, pogłębianie wiedzy z podręczników): 25 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 175 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	4 (105 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	5 (125 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Chemia organiczna
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	6
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	II
9	Semestr	4
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	W30, LO45
12	Koordinator	Dr hab. inż. Jadwiga Laska, prof. PWSZ
13	Prowadzący	Dr hab. inż. Jadwiga Laska, prof. PWSZ, Dr inż. Paulina Bednarz
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	Nie
16	Zajęcia ogólnouczeniiane/ na innym kierunku (tak, nie)	NIE
17	Wymagania wstępne	Studenci powinni mieć zaliczone przedmioty chemiczne w ramach pierwszego roku
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu chemii organochemii, przemian fizykochemicznych substancji i ich syntezy (<i>IM1P_W03,W04</i>) Posiada wiedzę, która pozwala powiązać budowę chemiczną związku organicznego z jego właściwościami fizycznymi (np. temperatura wrzenia, topnienia), umie określić skład chemiczny związku organicznego z jego wzoru sumarycznego Ma podstawową wiedzę pozwalającą na określenie warunków zachodzenia reakcji organicznej (<i>IM1P_W04</i>) <p>W zakresie umiejętności student:</p> <ol style="list-style-type: none"> potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi wyznaczenie wielkości charakteryzujących związki organiczne (<i>IM1P_U07</i>) potrafi wykonywać obliczenia stechiometryczne, stosować w praktyce podstawowe techniki laboratoryjne, zaplanować i wykonać eksperyment chemiczny oraz zinterpretować jego wyniki (<i>IM1P_U07</i>) <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <ol style="list-style-type: none"> jest przygotowany do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy z zakresu chemii

		2. ma świadomość wpływu związków organicznych na środowisko naturalne i swoją odpowiedzialności za podejmowane decyzje (IM1P_K02)
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład prowadzony jest w formie tradycyjnej z niewielkim udziałem formy e-learningowej. Materiały do wykładu są udostępniane studentom. Treść wykładu w dużej mierze pokrywa się z podręcznikiem „Chemia organiczna” aut. J. Laska, dostępnego w bibliotece PWSZ. Zajęcia laboratoryjne obejmują ćwiczenia tworzenia nazw związków, przewidywania przebiegu reakcji chemicznych, przeprowadzenia reakcji oraz pracę w zespołach dwuosobowych obejmującą techniki laboratoryjne i syntezę związków organicznych oraz syntezę organiczną.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	kolokwium, aktywność na zajęciach, egzamin
21	Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie: Przed rozpoczęciem ćwiczeń laboratoryjnych student zobowiązany jest do przeczytania instrukcji do ćwiczenia oraz ewentualnymi materiałami pomocniczymi oraz napisania zaliczenia. Zaliczenie obejmuje oceny ze sprawdzianów, oceny wykonania ćwiczeń zgodnie z poleceniami nauczyciela odnośnie poszczególnych ćwiczeń oraz ocenę z kolokwium zaliczeniowego. Nieobecność na laboratorium jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu. Egzamin pisemny obejmuje zagadnienia przedstawione w czasie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych.
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Przedmiot ma na celu zaznajomienie studentów z podstawowymi wiadomościami z chemii organicznej. Wiedza niezbędna przy studiowaniu i badaniu materiałów, szczególnie w chemii organicznej. Przedmiot zapewnia zdobycie podstawowej wiedzy na temat budowy chemicznej, reaktywności związków organicznych oraz umiejętności łączenia właściwości makrocząsteczki chemiczną i elektronową związku. Zajęcia laboratoryjne umożliwiają nabycie praktycznych umiejętności z związkami organicznymi i lotnymi rozpuszczalnikami, a także poznanie podstawowych technik w laboratorium chemii organicznej oraz warunków prowadzenia syntezy organicznej.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Program wykładów obejmuje następujące tematy: a) Struktura i właściwości związków organicznych b) Podstawowe grupy związków organicznych: węglowodory nasycone, nienasycone, alkohole, fenole, eter, związki karbonylowe, kwasy karbonylowe, pochodne, nitrozwiązki, aminy, aminokwasy, peptydy i białka, cukry. c) Nazewnictwo związków organicznych d) Izomeria w związkach organicznych. e) Reaktywność związków organicznych w powiązaniu z obecnością odpowiednich grup funkcyjnych. f) Mechanizmy wybranych reakcji addycji i substytucji. g) Wybrane zastosowania związków organicznych (barwniki, przemysł farmaceutyczny, polimery, pestycydy, leki). Program zajęć laboratoryjnych obejmuje: a) identyfikację związków organicznych w oparciu o ich podstawowe właściwości fizyczne (temperatura topnienia, wrzenia, specyficzne reakcje chemiczne) b) techniki wyodrębniania i oczyszczania związków organicznych (krystalizacja, ekstrakcja, chromatografia cienkowarstwowa) c) Proste syntezy chemiczne. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci ugruntowują także wiedzę o nazewnictwie związków organicznych, hybrydyzacji atomu węgla i wynikającej z tego budowie przestrzennej związków organicznych. Zdobycie wiedzy o niebezpieczeństwach związków organicznych.
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	a) J. Laska „Chemia organiczna” – AGH Uczelniane Wyd. Nauk.-Dyd., Kraków 2002 b) J. McMurry „Chemia organiczna” PWN, Warszawa 2001 c) R.T. Morrison, R.N. Boyd „Chemia organiczna” Tom I, II, III, PWN, Warszawa 1996 d) A. czarny, B. Kawalek, A. Kolasa, P. Milart, B. Ryś, J. Wilamowski „Wprowadzenie do chemii organicznej z ćwiczeniami laboratoryjnymi”
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do	

	obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	3 pkt ECTS: – Uczestnictwo w wykładach: 30 h – Uczestnictwo w laboratoriach: 45 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h 3 pkt ECTS (praca własna): – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 40h – Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwium: 25 h Łączny nakład pracy studenta: 155 h
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3 (90 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	4 (85 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Fizyka I
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	5
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	pierwszy
9	Semestr	drugi
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	W-15, Ć-45
12	Koordinator	Halina Bińczycka
13	Prowadzący	Halina Bińczycka
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	tak
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość i umiejętność wykorzystania podstawowych wiadomości z fizyki i matematyki z zakresu szkoły średniej.
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ol style="list-style-type: none"> zna postać matematyczną podstawowych praw fizyki klasycznej: mechaniki i elektromagnetyzmu (IM1P_W02); rozumie zapis matematyczny praw fizyki przy wykorzystaniu rachunku wektorowego i różniczkowego (IM1P_W02); <p>W zakresie umiejętności:</p> <ol style="list-style-type: none"> umie formułować opis matematyczny ruchów na podstawie zasad dynamiki (IM1P_U08); potrafi wyjaśnić i opisać matematycznie przebieg podstawowych zjawisk fizycznych z życia codziennego i operować jednostkami fizycznymi (IM1P_U08); <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> rozumie potrzebę wykorzystania praw fizyki do opisu przemian fizykochemicznych, właściwości substancji i ciągłego dokształcania się (IM1P_K01).
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład- omówienie zagadnień przedmiotu. Ćwiczenia-rozwiązywanie zadań ilustrujących wprowadzone pojęcia na wykładzie.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Pytania kontrolne. Kolokwia zaliczeniowe. Ocena końcowa uwzględnia aktywność i odpowiedzi na ćwiczeniach.

21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład- zaliczenie. Ćwiczenia- zaliczenie z oceną.
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Podstawowe prawa fizyki klasycznej wykorzystane do opisu zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie. Określanie podstawowych wielkości fizycznych. Zastosowanie metod matematycznych do tych praw oraz wyjaśnianie zasad działania urządzeń stosowanych w życiu codziennym.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Wykład:</p> <p>Przedmiot badań fizyki- rodzaje oddziaływań w przyrodzie. Elementy rachunku wektorowego. Ruch- podstawowe wielkości kinematyczne, ruch prostoliniowy, krzywoliniowy, składanie ruchów. Dynamika punktu materialnego -zasady dynamiki Newtona. Praca i moc, energia kinetyczna i potencjalna, zasada zachowania energii i pędu. Prawo powszechnego ciężenia. Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej- moment bezwładności bryły sztywnej, moment siły. Ruch drgający - oscylator harmoniczny. Elementy szczególnej teorii względności. Elementy fizyki statystycznej- przemiany gazu doskonałego. Elektrostatyka -prawo Coulomba, pole elektryczne. Kondensatory i dielektryki Prąd elektryczny- prawo Ohma, prawa Kirchhoffa. Pole magnetyczne - siła Lorentza, działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. Indukcja elektromagnetyczna.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Elementy rachunku wektorowego– dodawanie wektorów, mnożenie wektorów przez liczbę, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy. Kinematyka- ruch jednostajny, ruch jednostajnie przyspieszony, rzut ukośny, ruch po okręgu. Dynamika punktu materialnego- siła ciężkości, siła tarcia, równania ruchu. Ruch w układach nieinercjalnych- siła bezwładności. Praca. Zasada zachowania energii- energia kinetyczna, energia potencjalna, energia mechaniczna . Dynamika bryły sztywnej- moment bezwładności, moment siły. Ruch drgający- siła sprężystości, ruch harmoniczny. Oddziaływania elektryczne i magnetyczne- siła kulombowska, siła Lorentza, przewodnik z prądem.</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. R.Resnick – D.Halliday Fizyka t.1,2. 2. J.Orear Fizyka t.1.
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby	3 pkt ECTS:

	punktów ECTS	<ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 15 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach: 45 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>2 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń (praca z podręcznikiem, zbiorem zadań): 30h – Samodzielne przygotowanie do kolokwii i zaliczeń (rozwiązywanie zadań, pogłębianie wiedzy z podręczników): 25 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 130 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3 (75 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3 (75 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Fizyka II
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	5
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	drugi
9	Semestr	trzeci
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	W-15, L-30
12	Koordinator	Halina Bińczycka
13	Prowadzący	Halina Bińczycka
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	tak
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Podstawy rachunku różniczkowego.
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ma przyswojone główne idee mechaniki kwantowej. Zna podstawowe pojęcia fizyki ciała stałego (IM1P_W02); 2. zna własności magnetyczne i elektryczne ciała stałego w oparciu o teorię pasmową (IM1P_W02); <p>W zakresie umiejętności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. potrafi przeprowadzić prosty eksperyment fizyczny, zinterpretować jego wynik oraz przeprowadzić analizę matematyczną dokładności pomiaru (IM1P_U08); 4. potrafi w sposób przejrzysty i komunikatywny zaprezentować wyniki swoich pomiarów i obliczeń w formie sprawozdania (IM1P_U03); <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. potrafi podporządkować się zasadom pracy grupowej w laboratorium fizyki i jest świadomy wykonania samodzielnie sprawozdania z przeprowadzonego eksperymentu (IM1P_K03).
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład- omówienie zagadnień przedmiotu. Laboratorium- omówienie zagadnień z zakresu podstaw metod obliczeniowych niepewności pomiarowych.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Kolokwium ustne, samodzielne wykonywanie pomiarów, opracowanie sprawozdania.

21	Forma i warunki zaliczenia	<p>Wykład- zaliczenie, egzamin z oceną. Laboratorium- zaliczenie z oceną. Zaliczenie uzyskuje się po wykonaniu przydzielonych ćwiczeń i zaliczeniu sprawozdań. Ocena końcowa jest średnią ocen ze wszystkich zaliczonych ćwiczeń.</p>
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	<p>Celem przedmiotu jest zaznajomienie z prawami fizyki współczesnej i ze zjawiskami zachodzącymi w mikroświecie. Umiejętność przeprowadzania eksperymentów fizycznych i interpretacja wyników z analizą dokładności.</p>
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Wykład:</p> <p>Fale elektromagnetyczne- równanie falowe, częstotliwość, długość fali. Optyka geometryczna- zasady optyki geometrycznej, prawo odbicia i załamania, soczewki. Optyka falowa- interferencja, dyfrakcja, siatka dyfrakcyjna. Elementy fizyki kwantowej- promieniowanie ciała doskonale czarnego, efekt fotoelektryczny, efekt Comptona. Dualizm falowo- korpuskularny światła, fale materii de Broglie'a. Budowa atomu- model Bohra atomu wodoru, dyskretne stany energetyczne, widma liniowe. Elementy fizyki ciała stałego- podstawy pasmowej teorii ciał stałych, przewodnictwo elektryczne (izolatory, półprzewodniki, metale, nadprzewodniki), własności magnetyczne materii (diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm).</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Metodyka opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rachunek niepewności, przedstawianie wyników w postaci graficznej, przepisy BHP i regulamin w Pracowni Fizycznej.</p> <p>Mechanika- sprawdzanie praw ruchu postępowego ciężarka i ruchu obrotowego bryły sztywnej, wyznaczanie okresu wahadła matematycznego, wyznaczanie parametrów fali dźwiękowej, dudnienie.</p> <p>Elektryczność - wyznaczanie stałej czasowej układu RC, sprawdzanie prawa Ohma dla opornika i żarówki, wyznaczanie temperatury włókna żarówki</p> <p>Optyka geometryczna, falowa - sprawdzanie praw optyki geometrycznej, wyznaczanie ogniskowych soczewek, wyznaczanie długości fali świetlnej diody laserowej</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. D.Halliday - R.Resnick Fizyka t.2. 2. J.Orear Fizyka t.1. 3. H.Szydłowski Pracownia Fizyczna 4. Instrukcje do ćwiczeń w Pracowni Fizycznej

25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	3 pkt ECTS: – Uczestnictwo w wykładach: 15 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych : 45 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h 2 pkt ECTS (praca własna): – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 30h – Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwium: 25 h Łączny nakład pracy studenta: 130 h
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3 (75 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3,5 (75 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

**Sylabus modułu kształcenia
GRAFIKA INŻYNIERSKA**

Nr pola	Nazwa pola	
1	Jednostka	Instytut Politechniczny
2	Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Grafika inżynierska
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	5
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	I
9	Semestr	pierwszy
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	Suma W P 45 15 30
12	Koordinator	Bronisław Kurek
13	Prowadzący	Bronisław Kurek
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Wiadomości z zakresu matematyki elementarnej, planimetrii i stereometrii.
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zna i rozumie graficzne odwzorowanie konstrukcji poprzez rzutowanie prostokątne i aksonometryczne (IM1P_W10). 2. Zna i rozumie odwzorowanie konstrukcji z wykorzystaniem widoków, przekrojów, widoków i przekrojów specjalnych (IM1P_W10). 3. Zna i rozumie zasady wymiarowania, oznaczania tolerancji wymiarów, kształtu i położenia (IM1P_W10). 4. Zna i rozumie uproszczony zapis konstrukcji płaczeń oraz elementów układu napędowego (IM1P_W10). 5. Ma ogólną wiedzę dotyczącą rysowania schematów elementów maszyn, schematów maszyn i linii technologicznych oraz z zakresu infrastruktury budowlane (IM1P_W10). 6. Posiada podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania sprzętu komputerowego i oprogramowania SolidWorks do projektowania i tworzenia dokumentacji technicznej (IM1P_W11, W12). <p>W zakresie umiejętności student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Potrafi wykonać rysunek wykonawczy prostych brył oraz

		<p>przedmiotów w rzutach prostokątnych stosując widoki, przekroje oraz wymiarowanie, umie odwzorować proste bryły i przedmioty w aksonometrii (IM1P_U01).</p> <p>8. Umie przedstawić prostą konstrukcję na rysunku złożeniowym, potrafi narysować schemat prostych maszyn, procesów technologicznych oraz instalacji z zakresu infrastruktury budowlanej (IM1P_U01 i U03).</p> <p>9. Umie korzystać z podstawowych narzędzi programu SolidWorks przy modelowaniu prostych brył, przedmiotów i złożeń i na tej podstawie generować dokument 2D (IM1P_U03, U16).</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>10. Ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadanie inżynierskie (IM1P_K02, K03).</p> <p>11. Rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu odwzorowań rysunkowych i dokumentacji technicznej (IM1P_K01, K02)..</p>
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład . Projekty: indywidualne tematy do rysowania na arkuszach jako prace projektowe na ćwiczeniach i prace domowe oraz zajęcia komputerowe z oprogramowaniem SolidWorks.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Krótkie sprawdziany z wiedzy przedstawionej na wykładzie, arkusze kontrolne na ćwiczeniach projektowych z rzutowania i przekrojów oraz sprawdzian wykonania rysunku dźwigni z wykorzystaniem oprogramowania SolidWorks.
21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład – zaliczenie. Projekt –zaliczenie z średnią oceną z zajęć projektowych wykonywanych na ćwiczeniach i prac wykonywanych w domu, arkuszy kontrolnych oraz tworzenia rysunków w SolidWorks.
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Podstawy graficznego przedstawiania konstrukcji i umiejętność korzystania z tego zapisu. Odwzorowanie podstawowych elementów geometrycznych, rzutowanie prostokątne i aksonometryczne. Formy zapisu graficznego: rzutowanie, przekroje rysunkowe oraz wymiarowanie. Zapis konstrukcji połączeń oraz części maszynowych. Zapis elementów układu napędowego. Zapis elementów rysunku architektonicznego oraz budowlanego.. Rysunki wykonawcze, złożeniowe, zestawieniowe i ofertowe.. Schematy złożonych układów technicznych. Zasada czytania rysunku i schematów maszyn, urządzeń i układów technicznych oraz opisu ich budowy i działania. Komputerowy zapis konstrukcji z wykorzystaniem oprogramowania SolidWorks.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Wykład</p> <p>Znormalizowane elementy rysunku technicznego; formaty, rodzaje linii rysunkowych, podziałki i tabelki rysunkowe. Konstrukcje geometryczne np.: wykreślanie stycznych do okręgu, wykreślanie łuków, elips oraz wieloboków o n bokach. Zasady odwzorowania, rzuty punktów, odcinków i prostych oraz płaszczyzn. Rzutowanie brył geometrycznych. Rzutowanie aksonometryczne: izometria, dimetria prostokątna i ukośna. Rzuty prostokątne figur płaskich i brył ściętych. Europejski układ rzutów prostokątnych. Przekroje brył geometrycznych. Widoki i przekroje w rzutach prostokątnych przedmiotów. Oznaczenie i</p>

kreskowanie przekrojów. Rodzaje przekrojów. Przerywanie i urywanie przedmiotów na rysunkach, widoki i przekroje przedmiotów symetrycznych. Kłady i obroty. Zapis wymiarów. Forma graficzna zapisu wymiarów i zasady rozmieszczenia wymiarów. Zapis tolerancji i pasowania. Zapis tolerancji kształtu i położenia. Zapis chropowatości powierzchni. Zapis konstrukcji połączeń oraz części maszynowych. Połączenia spawane, zgrzewane, lutowane i klejone. Gwinty i połączenia gwintowe. Połączenia wpustowe. Połączenia sworzniowe i kołkowe. Zapis elementów układu napędowego. Przekładnie zębate, pasowe i łańcuchowe. Sprężyny i uszczelnienia. Sprzęgła, wały, osie i łożyska. Zasady wykonywania rysunków wykonawczych, złożeniowych, zestawieniowych i ofertowych oraz wykresów. Zasady rysowania schematów maszyn, instalacji hydraulicznych, pneumatycznych, energetyki cieplnej, elektrycznych, elektronicznych i instalacji chemicznych. Zapis rysunku architektoniczno-budowlanego. Rzutowanie widoków i przekrojów. Podziałki i wymiarowanie. Uproszczenia rysunkowe. Komputerowy zapis konstrukcji z wykorzystaniem oprogramowania SolidWorks. Konfiguracja programu, moduły, narzędzia, relacje geometryczne i wymiarowe. Korzystanie z narzędzia szkicownika, nadawanie relacji geometrycznych i wymiarowych, tworzenie brył za pomocą operacji. Tworzenie złożzeń, tworzenie elektronicznej dokumentacji technicznej.

Zajęcia projektowe

Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne modeli i brył geometrycznych.

Widoki, przekroje, kłady i rozwinięcia powierzchni brył geometrycznych.

Widoki, przekroje i kłady przedmiotów np.: części maszyn i innych modeli geometrycznych.

Rysunek wykonawczy części maszyny np.: tuleja, wał, połączenia śrubowe itp. Wymiarowanie, tolerancje wymiarów oraz kształtu i położenia. Oznaczenia chropowatości.

Rysunek złożeniowy połączenia śrubowo-sworzniowego.

Czytanie rysunku.

Konfiguracja programu SolidWorks, moduły, narzędzia otwieranie projektu. Korzystanie z narzędzia szkicownika. Tworzenie prostych brył za pomocą operacji poprzez wyciąganie i obrót.

Nadawanie relacji geometrycznych i wymiarowych. Tworzenie brył za pomocą operacji poprzez wyciąganie po profilu i po ścieżce.

Operacje na bryle: zaokrąglenia, faza, lustro, szyć kołowy i liniowy, przeciąganie. Wykonywanie podanych operacji na zadanych przykładach.

Tworzenie złożzeń. Odbieranie stopni swobody, relacje geometryczne i wymiarowe. Przekroje. Wykonywanie podanych operacji na zadanych przykładach.

Tworzenie elektronicznej dokumentacji technicznej 2D – podstawy.

24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2004. 2. Bober A., Dudziak E.: Zapis konstrukcji. WNT, Warszawa 1999. <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lewandowski K.: Geometria wykreślna. PWN, Warszawa 1966. 2. Miśnikiewicz F., Skowroński W.: Rysunek techniczny budowlany. Arkady, Warszawa 1997. 3. Wasilewski E.: Rysunek zawodowy: instalacje sanitarne i rurociągi przemysłowe. WSiP, Warszawa 1993.
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych.
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>2 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 15 h – Wykonywanie projektów: 30 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>3 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie projektów: 30 h – Samodzielne przygotowanie do zaliczenia : 15 h <p>łącznie nakład pracy studenta: 105 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2 (60 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3 (60 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny - Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Informatyka i Wspomaganie Komputerowe
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	11.3
6	Punkty ECTS	6
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	2
9	Semestr	3
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	wykład – 15, laboratorium – 45, suma – 60
12	Koordynator	mgr inż. Mariusz Świder
13	Prowadzący	mgr inż. Mariusz Świder
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	tak
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	<p><u>Zagadnienia matematyczne:</u> podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, podstawy rachunku macierzowego, elementy logiki matematycznej.</p> <p><u>Zagadnienia informatyczne:</u> znajomość programowania proceduralnego w stopniu podstawowym, elementy języka C, ogólne wiadomości o algorytmach i złożoności obliczeniowej.</p>
18	Efekty kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi wykonywać analizy obliczeniowe w środowisku MATLAB przy pomocy języka skryptowego tego pakietu oraz korzystać z jego funkcji bibliotecznych i tworzyć własne (IM1P_W13, IMI1P_U06). Umie użyć pakietu MATLAB do przetwarzania danych doświadczalnych oraz ich prezentacji w formie graficznej a także zapisu wyników obliczeń (IM1P_W12, IMI1P_U08). Zna działanie algorytmów numerycznych dotyczących przybliżonego rozwiązywania równań i układów równań liniowych oraz całkowania numerycznego (IM1A_W01, IM1P_U01). Potrafi stworzyć matematyczny opis zjawisk fizycznych i technicznych przy użyciu równań różniczkowych oraz je numerycznie rozwiązać przy użyciu pakietu MATLAB (IM1P_W02, IM1P_W13).

19	Stosowane metody dydaktyczne	Prezentacja treści kształcenia na wykładzie w formie wyjaśniania zagadnień teoretycznych oraz przeprowadzania przykładowych obliczeń i tworzenia przykładowych programów skryptowych w MATLAB. Przedstawienie zadań problemowych do samodzielnego rozwiązania na laboratorium w pakiecie MATLAB, pomoc studentom w ich rozwiązywaniu poprzez udzielanie odpowiednich wskazówek (pomoc w implementacji poznanych metod i algorytmów, doradzanie w zakresie wyboru optymalnych sposobów ich stosowania).
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> - zaliczenie na ocenę pozytywną dwóch kolokwium komputerowych na laboratorium - oceny cząstkowe uzyskiwane za wykonywanie ćwiczeń komputerowych
21	Forma i warunki zaliczenia	<p>Obecność na laboratorium zgodnie z par. 13 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.</p> <p>Ocena końcowa z laboratorium to średnia arytmetyczna ocen z obu kolokwium modyfikowana przez średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych uzyskanych z zadań rozwiązywanych na zajęciach laboratoryjnych.</p>
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Zapoznanie studenta z pakietem do obliczeń naukowo-technicznych MATLAB, umiejętność przeprowadzania w nim analiz i symulacji w obszarach: obróbki danych doświadczalnych, rozwiązywania najczęściej spotykanych zagadnień numerycznych, prezentacji wyników obliczeń w formie graficznej, tworzenia własnych programów (skryptów) automatyzujących wykonywane obliczenia, zapisu uzyskanych wyników. Korzystanie z zasobów biblioteki standardowej i modułów dodatkowych tego pakietu.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przedstawienie ogólnych informacji o pakiecie obliczeniowo-symulacyjnym MATLAB – struktura, możliwości i zastosowania, historia jego powstania i rozwoju, podstawowe informacje o jego najważniejszych modułach dodatkowych (toolboxach). 2. Operacje macierzowe w MATLAB – przedstawienie specyfiki notacji macierzowej w MATLAB, tworzenie macierzy i odwołania do ich zawartości, głównie operacje macierzowe i tablicowe, główne funkcje biblioteczne wspomagające przetwarzanie macierzy, zapis wyników obliczeń do plików. 3. Tworzenie grafiki w MATLAB – omówienie sposobów tworzenia wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych, główne funkcje graficzne MATLAB stosowane do tworzenia wykresów w układzie kartezjańskim, biegunowym, wykresów parametrycznych i

		<p>histogramów, funkcje opisu wykresów i skalowania osi układu współrzędnych.</p> <p>4. Język skryptowy MATLAB – opis głównych operatorów relacyjnych i logicznych wraz z ich zastosowaniem, zaprezentowanie podstawowych instrukcji sterujących (if, for, while) oraz komend sterujących wykonywaniem skryptu (break, return). Zagadnienie tworzenia własnych funkcji w MATLAB (deklaracja w osobnym M-pliku, wywołania w skryptach), zagadnienia zmiennych lokalnych i globalnych oraz ich widoczności.</p> <p>5 Metody przybliżonego rozwiązywania równań przestępnych – omówienie metod bisekcji i stycznych, kryteria stopu obu algorytmów oraz dokładność ich obliczeń, implementacja obu algorytmów w MATLAB wraz z wykresami zbieżności.</p> <p>6. Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych – opis zagadnienia językiem algebry liniowej (baza przestrzeni, kombinacja liniowa) i jego zapis w notacji macierzowej MATLAB, główne sposoby rozwiązywania takich równań: wzór Cramera, eliminacja Gaussa.</p> <p>7. Interpolacja i aproksymacja – przedstawienie głównych sposobów analizy danych doświadczalnych (pomiarowych): interpolacja wielomianowa metodami Newtona i Lagrange’a, aproksymacja średniokwadratowa i regresja liniowa jako jej szczególny przypadek. Opis funkcji MATLAB realizujących te obliczenia.</p> <p>8. Całkowanie numeryczne – prezentacja najprostszych metod przybliżonego całkowania: prostokątów i trapezów, interpretacja geometryczna każdej z nich, dokładność obu metod i wykresy zbieżności.</p> <p>9. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych – zastosowanie MATLAB do rozwiązywania równań tego typu: sposób zapisu równania różniczkowego w formie macierzowej, funkcje rozwiązujące takie równania w MATLAB oraz ich parametry wywołania, graficzna prezentacja wykresów rozwiązań oraz ich interpretacja.</p> <p>10. Idea cyfrowego przetwarzania sygnałów – definicja sygnału cyfrowego, próbkowanie i kwantyzacja, filtrowanie cyfrowe takich sygnałów w celu uzyskania pożądaných informacji, rodzaje filtrów cyfrowych, funkcje MATLAB realizujące operacje filtrowania sygnałów.</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p>- Zalewski Andrzej, Cegieła Rafał, „MATLAB – obliczenia numeryczne i ich zastosowania”, Wydawnictwo Nakom Poznań 1997</p> <p>- Mrozek Zbigniew, Mrozek Bogumiła, „MATLAB – uniwersalne</p>

		<p>Środowisko do obliczeń naukowo-technicznych”, Wydawnictwo PLJ Kraków 1996</p> <p>- Brzózka Jerzy, Dorobczyński Lech, „MATLAB”, Wydawnictwo Mikom Warszawa 2008</p>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>3 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 15 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych : 45 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>3 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 45 h – Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwium: 25 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 145 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3 (75 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3 (90 h)

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Laboratorium specjalistyczne
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	8
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	Obowiązkowy z wyborem przez studenta grupy specjalizacyjnej z 3-ech zakresów: materiały metaliczne, materiały ceramiczne polimery i kompozyty
8	Rok studiów	IV
9	Semestr	7
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	225L
12	Koordynator	Prof. J. Zasadziński – materiały metaliczne; Prof. Maria Borczuch-Łączka – materiały ceramiczne Dr Paulina Bednarz – Polimery i kompozyty
13	Prowadzący	Opiekunowie prac dyplomowych
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	tak
16	Zajęcia ogólnouczeniowe/ na innym kierunku (tak, nie)	znajomość zagadnień z zakresu metod badań materiałów, nauki o materiałach, materiałów metalicznych, polimerowych, ceramicznych.
17	Wymagania wstępne	
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Student posiada specjalistyczną wiedzę z zakresu procesów wytwarzania materiałów metalicznych lub ceramicznych lub polimerów i kompozytów o określonych właściwościach oraz ich charakteryzowania IMP- W07 -Student zna zasady projektowania materiałowego produktów o założonych właściwościach użytkowych z grupy materiałów metalicznych, lub ceramicznych lub polimerów i kompozytów IMIP W08 -Student zna specjalistyczne metody badań struktury i właściwości wybranych materiałów metalicznych lub ceramicznych lub polimerów i kompozytów IMIP W06 <p>W zakresie umiejętności student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Student potrafi zaprojektować, wytworzyć i scharakteryzować wybrany materiał z grupy metali, tworzyw ceramicznych, polimerów i kompozytów o określonych właściwościach użytkowych IMIP U14; IMIP U15 -Student potrafi opisać zjawiska chemiczne i fizyczne zachodzące podczas procesów wytwarzania specjalistycznych materiałów metalicznych, ceramicznych polimerów i kompozytów IMIP U12

		-Student potrafi posłużyć się zaawansowanymi metodami badań właściwości specjalistycznych materiałów metalicznych lub ceramicznych lub polimerów i kompozytów IMIP-U07 - Student posiada umiejętność samodzielnego planowania eksperymentów, analizy uzyskanych wyników oraz ich interpretacji IMIP U09
19	Stosowane metody dydaktyczne	Indywidualna współpraca ze studentem w laboratorium specjalistycznym
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Sprawdzanie wiedzy i zdobytych umiejętności w trakcie bezpośrednich kontaktów prowadzącego przedmiot ze studentem; Ocena pisemnego manuskryptu zawierającego opracowanie literaturowe oraz część badawczą lub projektową
21	Forma i warunki zaliczenia	Pozytywna ocena zaangażowania i pracy studenta w oparciu o podane wyżej metody i kryteria
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Laboratorium specjalistyczne stanowi blok przedmiotowy obejmujący trzy materiałowe grupy specjalizacyjne: materiały metaliczne, tworzywa ceramiczne, materiały polimerowe i kompozyty w zakresie: projektowania, wytwarzania i charakteryzowania materiałów.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Przedmiot prowadzony jest w specjalistycznych laboratoriach w których są wytwarzane, przetwarzane i charakteryzowane materiały z trzech grup materiałowych do wyboru przez Studenta: metali, tworzyw ceramicznych, polimerów i kompozytów. Posiada ugruntowaną poszerzoną wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej wg schematu: technologia → struktura → właściwości → zastosowania. Student zdobywa w tym zakresie wiedzę i umiejętności specjalistyczne, rozszerzone w porównaniu z treścią przedmiotów, realizowanych wcześniej w programie. Treści szczegółowe: Treści szczegółowe: <u>Materiały metaliczne:</u> - zapoznanie się z stopami żelaza do zastosowań w chirurgii i kryteriami doboru odpowiednich składników stopowych do poszczególnych zastosowań - zapoznanie się z odlewniczymi stopami na bazie Cu oraz sposobami doboru składu stopów do konkretnych zastosowań - zapoznanie się z odlewniczymi stopami na bazie Al, oraz sposobami kształtowania wyrobów przez odlewanie - zapoznanie się z stopami metali szlachetnych, prawem probierczym oraz sposobem doboru pierwiastków w celu kształtowania właściwości mechanicznych oraz estetycznych (barwy) wyrobów - zapoznanie się z nadstopami na bazie Ni, Fe i Co oraz sposobami wytwarzania wyrobów o strukturze monokrystalicznej do konkretnych zastosowań - zapoznanie się z stopami na bazie Ti oraz sposobami kształtowania wyrobów, nanoszenia powłok do zastosowań w implantologii - zapoznanie się z technologią wytwarzania wyrobów ze stali, strukturą i właściwościami mechanicznymi wybranych elementów - zapoznanie się z odlewniczymi stopami metali nieżelaznych

		<p>budową strukturalną oraz właściwościami mechanicznymi wybranego wyrobu</p> <p><u>Tworzywa ceramiczne:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zapoznanie się i zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie chemicznej metody syntezy zol-żel, ukierunkowanej na otrzymywanie bioaktywnych materiałów amorficznych i szklano-krystalicznych; - zapoznanie się i wykorzystanie do badań metod charakteryzowania ceramicznych biomateriałów (test In vitro bioaktywności, badania profilu uwalniania jonów z materiału, charakteryzowanie powierzchni materiałów); - zapoznanie się i zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie wytwarzania i charakteryzowania tworzyw szklano-krystalicznych o określonych właściwościach użytkowych; - zapoznanie się i praktyczne wykorzystanie wybranych metod produkcji i przetwórstwa szkła i ceramiki <p><u>Polimery i kompozyty:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zapoznanie się z materiałami polimerowymi/kompozytowymi dla celów medycznych/technicznych, w tym z wymaganiami i kryteriami doboru - zapoznanie się i zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie metod przetwarzania/wytwarzania polimerów/kompozytów - zapoznanie się i zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie doboru odpowiednich metod badań do konkretnego wyrobu - zapoznanie się i nabycie praktycznych umiejętności z zakresu gospodarki odpadami polimerowymi oraz polimerów degradowalnych w ochronie środowiska.
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	Literatura jest dobierana indywidualnie do danej tematyki przez opiekunów prac dyplomowych i podawana przez nich do wiadomości studentów
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>6 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zajęcia w laboratorium, poznawanie i opanowanie nowych technik badawczych, wykonywanie badań własnych 225 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>2 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, studiowanie literatury kierunkowej 60h <p>Łączny nakład pracy studenta: 300 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	6 (240h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	8 (225)

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Matematyka I
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	11.1
6	Punkty ECTS	6
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	I
9	Semestr	1
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	W-15, Ć-60
12	Koordinator	Dr Jerzy Stochel
13	Prowadzący	Dr Jerzy Stochel
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	tak
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość programu matematyki szkoły ponad gimnazjalnej w zakresie rozszerzonym
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <p>1.ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, elementy algebry wyższej i analizy matematycznej, w tym metody matematyczne niezbędne do opisu właściwości fizykochemicznych materiałów. (IM1P_W01)</p> <p>W zakresie umiejętności student:</p> <p>2.ma umiejętność samokształcenia się. (IM1P_U05)</p> <p>3.potrafi wykorzystać metody matematyczne i statystyczne do rozwiązania zagadnień technicznych i opracowania wyników badań. (IM1P_U08)</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>4.rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych. (IM1P_K01)</p> <p>5.ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. (IM1P_K03)</p>

		6.potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. (IM1P_K06)
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład: omówienie wszystkich zagadnień przedmiotu. Ćwiczenia: omówienie i rozwiązywanie zadań ilustrujących pojęcia i twierdzenia wprowadzone na wykładzie.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Aktywność na zajęciach, kolokwia, egzamin.
21	Forma i warunki zaliczenia	Ćwiczenia: zaliczane są na podstawie aktywności na zajęciach i ocen uzyskanych na kolokwiach. Wykład: zaliczany jest na podstawie egzaminu końcowego do którego można przystąpić gdy uzyska się zaliczenie. Zaliczenie zajęć jest oceniane zgodnie ze skalą ocen określoną w Regulaminie Studiów.
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Podstawowe wiadomości z analizy matematycznej i algebry liniowej.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Elementy logiki i teorii mnogości. Relacja. Funkcja. Funkcje odwrotne. Funkcja wykładnicza i logarytmiczna. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne. Ciąg. Granica ciągu. Techniki liczenia granic ciągów. Granica funkcji. Techniki liczenia granic funkcji. Pochodna funkcji. Własności pochodnych. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodne wyższych rzędów. Funkcje monotoniczne i ich charakterystyka. Zbiory wypukłe. Funkcje wypukłe i wklęsłe. Asymptoty. Funkcje okresowe, parzyste i nieparzyste. Badanie funkcji. Lokalizacja rozwiązań równań za pomocą badania funkcji. Algebra macierzy, rząd macierzy i jego własności, wyznacznik macierzy i jego własności. Układy równań liniowych. Rozwiązywanie układów równań metodą Gaussa i metodą wyznaczników. Twierdzenie Kronekera-Capelliego i jego zastosowanie do rozwiązywania układów równań.
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	1.W.Krysicki, L.Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz.I. 2.T.Jurlewicz, Z.Skoczylas, Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory. 3.T.Jurlewicz, Z.Skoczylas, Algebra liniowa 1. Przykłady i zadania. 4.M.Gewert, Z.Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory. 5. M.Gewert, Z.Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania. 6. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, cz.I.
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	3 pkt ECTS: – Uczestnictwo w wykładach: 30 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach: 60 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h 3 pkt ECTS (praca własna): – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń (praca z podręcznikiem, zbiorem zadań): 40 h – Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwium (rozwiązywanie zadań, pogłębianie wiedzy z podręczników): 20 h Łączny nakład pracy studenta: 165 h

27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3,0 (90 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3,5 (100 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Matematyka II
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	11.1
6	Punkty ECTS	5
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	I
9	Semestr	2
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	W-15, Ć-30
12	Koordinator	Dr Jerzy Stochel
13	Prowadzący	Dr Jerzy Stochel
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	tak
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Zaliczony przedmiot Matematyka I
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <p>1.ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, elementy algebry wyższej i analizy matematycznej, w tym metody matematyczne niezbędne do opisu właściwości fizykochemicznych materiałów. (IM1P_W01)</p> <p>W zakresie umiejętności student:</p> <p>2.ma umiejętność samokształcenia się. (IM1P_U05)</p> <p>3.potrafi wykorzystać metody matematyczne i statystyczne do rozwiązania zagadnień technicznych i opracowania wyników badań. (IM1P_U08)</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>4.rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych. (IM1P_K01)</p> <p>5.ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. (IM1P_K03)</p> <p>6.potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.</p>

		(IM1P_K06)
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład: omówienie wszystkich zagadnień przedmiotu. Ćwiczenia: omówienie i rozwiązywanie zadań ilustrujących pojęcia i twierdzenia wprowadzone na wykładzie.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Aktywność na zajęciach, kolokwia, egzamin.
21	Forma i warunki zaliczenia	Ćwiczenia: zaliczane są na podstawie aktywności na zajęciach i ocen uzyskanych na kolokwiach. Wykład: zaliczany jest na podstawie egzaminu końcowego do którego można przystąpić gdy uzyska się zaliczenie. Zaliczenie zajęć jest oceniane zgodnie ze skalą ocen określoną w Regulaminie Studiów.
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Podstawowe wiadomości z analizy matematycznej i algebry liniowej.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Całka nieoznaczona. Własności całek nieoznaczonych. Całki elementarne, wymierne, niewymierne i trygonometryczne – metody całkowania. Całka oznaczona i jej własności. Zastosowanie całek oznaczonych do liczenia pól figur płaskich, długości łuków i liczenia pól powierzchni oraz objętości figur obrotowych. Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Szeregi potęgowe. Twierdzenia o rozwijaniu funkcji w szeregi potęgowe. Liczby zespolone i ich własności.
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	1.W.Krysicki, L.Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz.I. 2.T.Jurlewicz, Z.Skoczylas, Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory. 3.T.Jurlewicz, Z.Skoczylas, Algebra liniowa 1. Przykłady i zadania. 4.M.Gewert, Z.Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory. 5. M.Gewert, Z.Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania. 6. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, cz.I i II.
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	2,5 pkt ECTS: – Uczestnictwo w wykładach: 15 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach: 30 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h 2,5 pkt ECTS (praca własna): – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń (praca z podręcznikiem, zbiorem zadań): 30 h – Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwiów (rozwiązywanie zadań, pogłębianie wiedzy z podręczników): 20 h Łączny nakład pracy studenta: 125 h
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2,5 (60 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	2,5 (60 h)

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Nanomateriały i nanotechnologie
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	3
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	Obowiązkowy
8	Rok studiów	III
9	Semestr	VI
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	Stacjonarne
11	Liczba godzin	W – 30, Ć - 30
12	Koordinator	Dr hab. inż. Andrzej Kwatara, prof. PWSZ
13	Prowadzący	Dr hab. inż. Andrzej Kwatara, prof. PWSZ
14	Język wykładowy	Polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	Nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	Nie
17	Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z chemii ogólnej, fizycznej, ciała stałego, organicznej, fizyki, nauki o materiałach.
18	Efekty kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu struktury i nanostruktury substancji stałych, w tym struktury krystalicznej oraz budowy fazowej materiałów. - IM1P_W06 2. Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod otrzymywania, procesów technologicznych i właściwości eksploatacyjnych materiałów oraz nanomateriałów ceramicznych, metalicznych, polimerowych oraz kompozytowych. - IM1P_W08 3. Student ma poszerzoną wiedzę z zakresu wytwarzania nowoczesnych tworzyw ceramicznych i polimerowych, w tym kompozytów i nanokompozytów. - IM1P_W15 4. Student zna obecny stan wiedzy oraz kierunki rozwoju nauki o materiałach. - IM1P_W16 5. Student ma umiejętność samokształcenia się. - IM1P_U05 6. Student potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne w pracy inżynierskiej. - IM1P_U20 7. Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych. - IM1P_K01

19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia z kolokwiami i dyskusją
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Oceny z kolokwiiów na początku zajęć + udział w dyskusji
21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład – zaliczenie, ćwiczenia – zaliczenie z oceną (oceny z kolokwiiów i za udział w dyskusji)
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Podstawowe informacje o budowie, otrzymywaniu i zastosowaniu nanomateriałów ceramicznych, metalicznych, polimerowych i kompozytowych, zarówno w postaci proszków, warstw, rurek, włókien, materiałów nanoporowatych oraz materiałów w dużych objętościach o budowie nano.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Pojęcia: nanonauka, nanotechnologie. Obszary zainteresowań nanotechnologii. Nanomateriały ograniczone w jednym, dwóch i trzech kierunkach. Budowa materiałów manometrycznych (wpływ wielkości cząstek na ich energię powierzchniową, granice międzyziarnowe, stężenie defektów punktowych i dyslokacji w nanomateriałach. Modele energetyczne atomów o coraz większej ich ilości w cząstkach. Własności materiałów w skali dużej i nano (wpływ objętości materiałów na własności: mechaniczne, termiczne, chemiczne, magnetyczne, elektryczne, optyczne, hydrofobowe). Metody wytwarzania nanomateriałów.</p> <p>Charakterystyka wybranych metod typu „top-down” – przez rozdrabnianie - (mielenie mechaniczne i mechaniczna synteza, wysokoenergetyczne rozdrabnianie, reaktywne mielenie, proces nawodorowywana – HDDR). Metody wytwarzania nanocząstek w litych materiałach metalicznych (metoda cyklicznego wyciskania, metoda wielokrotnego kątownego kanałowego prasowania (metoda intensywnego skręcania pod ciśnieniem, walcowanie ze składowaniem, naprzemienne kucie, wyciskanie hydrostatyczne, kombinacje ww metod. Metody „bottom up” -budowanie od podstaw atom po atomie - (otrzymywanie nanoproszków: z fazy gazowej metodami CVD, metody PVD, przez spalanie związków nieorganicznych lub metaloorganicznych, z fazy ciekłej-metali z ciekłych stopów, wykorzystanie metod koloidalnych, strącanie proszków z roztworów soli metali, metody hydrotermalne, wytwarzanie nanocząstek w materiałach sztywnych amorficznych np. przez dewitryfikację szkielek, kontrolowaną krystalizację). Otrzymywanie materiałów litych z nanoproszków przez spiekanie, atakże przy użyciu metod niekonwencjonalnych np. SPS. Materiały ceramiczne i metaliczne w postaci nanowarstw (metody CVD, PVD, zol-żel). Podstawowe warunki praktycznego zastosowania warstw. Zalety i wady poszczególnych metod syntezy warstw. Elektrolityczne nanoszenie warstw. Wytwarzanie warstw polimerowych o budowie nano. Głównie dziedziny techniki zastosowania materiałów w postaci warstw nano, mikro. Nanorurki ceramiczne i metaliczne. Typy nanorurek. Przykłady metod otrzymywania i stosowania nanorurekwęglowych, TiO_2, MoO_2, ZrO_2 związków pierwiastków ziem rzadkich, metali szlachetnych. Nanowłókna. Materiały nanoporowate. Toksyczność nanomateriałów.</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	1. R.W. Kelsall, J.W. Haley, M. Geghegan: Nanotechnologie. Wyd. PWN, Warszawa 2008

		<p>2. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska: Nanomateriały Inżynierskie, Konstrukcyjne i Funkcjonalne. PWN, Warszawa 2010</p> <p>3. A. Kwaterna: Modelowanie chemicznego procesu syntezy cienkich warstw w procesie kontrolowanym dyfuzją masy do podłoża. Zeszyty Naukowe AGH, Ceramika 62 (1991)</p> <p>4. Nanorurki i nanotechnologie. Pod red. M. Mazurkiewicz, Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2007</p> <p>5. C. Kumar: Carbon nanoparticles. VCH Verlag, RFG, Weinheim 2011</p> <p>6. T. Kijama: Inorganic and Metallic Nanotubular Materials. Springer, Heidelberg, London, NY. 2010</p> <p>7. A. Tiwari, A.K. Mishra, H. Kobayashi, A.F. Turner: Intelligent Nanomaterials. Willey and Sons 2012</p>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>2 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 30 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach: 30 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>1 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń i dyskusji: 30 h – Samodzielne przygotowanie do kolokwium i zaliczenia 20 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 125 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2,0 (75 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	2,0 (60 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Nauka o materiałach
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	9
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	Obowiązkowy
8	Rok studiów	II
9	Semestr	4
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	Stacjonarne
11	Liczba godzin	Wykład (30), ćwiczenia (30), laboratorium (60)
12	Koordynator	Prof. Maria Borczuch-Łączka
13	Prowadzący	Prof. Maria Borczuch-Łączka, prof. Józef Zasadziński, prof. Stanisław Komornicki, dr Paulina Bednarz
14	Język wykładowy	Polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	Nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość chemii ciała stałego oraz chemii fizycznej
18	Efekty kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> - zna obecny stan wiedzy oraz kierunki rozwoju nauki o materiałach (IM1P_W15) - Student ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy i właściwości materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych - prostych i złożonych oraz metod ich charakteryzowania (IM1P_W05, IM1P_W06), - Student ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę z zakresu metod i technologii otrzymywania materiałów metalicznych ceramicznych i polimerowych – prostych i złożonych oraz ich właściwości eksploatacyjnych.(IM1P_W08, IM1P_W07), - Student zna relacje pomiędzy strukturą, mikrostrukturą i właściwościami materiałów w/w grup.(IM1P_W05, IM1P_W08,,). - Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar charakterystycznych właściwości materiałów.(IM1P_U07) - Student potrafi wykorzystać metody matematyczne i statystyczne przy analizie wyników badań właściwości materiałów.(IM1P_U08)
19	Stosowane metody dydaktyczne	Prezentacje multimedialne, samodzielne wykonywanie zadań laboratoryjnych, zajęcia warsztatowe w wybranych zakładach produkcyjnych
20	Metody sprawdzania i kryteria	Wykłady - obowiązkowa obecność na wykładach, egzamin

	oceny efektów kształcenia	pisemny z zakresu programu wykładów; ćwiczenia - na podstawie aktywności i pisemnych sprawdzianów; laboratorium – na podstawie sprawozdań i aktywności podczas wykonywania badań.
21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład – zaliczenie, ćwiczenia – zaliczenie z oceną, laboratorium – zaliczenie z oceną, egzamin
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Poznanie budowy materiałów konstrukcyjnych, metod ich wytwarzania oraz związków między metodami ich wytwarzania, budową oraz właściwościami
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Nauka o materiałach - wykład</p> <p>wprowadzenie - materia i jej składniki, relacje: budowa-właściwości-otrzymywanie-zastosowanie; powstanie i rozwój inżynierii materiałowej, materiał-definicja, podział: naturalne i syntetyczne; materiały inżynierskie, tworzywa metaliczne, polimery i materiały ceramiczne, znaczenie poszczególnych grup w rozwoju cywilizacji, spojrzenie na materiały w makro, mikro i nanoskali, zależność między strukturą mikrostrukturą a właściwościami materiałów inżynierskich</p> <p>Monokryształy -stan krystaliczny a budowa krystalograficzna, kryształy rzeczywiste (defekty punktowe, liniowe, płaskie),powierzchnia materiałów i jej specyfika, zjawiska powierzchniowe, własności powierzchni fazowych, adsorpcja, adhezja; procesy strukturalne i przemiany fazowe, otrzymywanie monokryształów - podstawy krystalizacji, krystalizacja ze fazy gazowej, stopów i roztworów produkcja monokryształów technicznych - przykłady (metoda Brigmana, Verneuil'a, Czochralskiego, produkcja syntetycznych diamentów), krystalizacja w fazie stałej - przemiana martenzytyczna, zastosowanie materiałów w formie monokryształów - przykłady</p> <p>Materiały amorficzne, szkła - materiał amorficzny a krystaliczny, definicja szkieł, struktura i własności materiałów amorficznych, witrifikacja, warunki powstawania szkła, substancje szkłotwórcze, szkła ceramiczne na przykładzie szkieł krzemianowych (budowa, przykłady, warunki otrzymywania z fazy ciekłej i gazowej, metodą zol-żel), tworzywa otrzymywane metodą pirolizy związków organicznych (materiały węglowe, materiały ceramiczne), polimery szkliste, szkła metaliczne, znaczenie i zastosowanie tworzyw amorficznych,</p> <p>Polikryształy - tworzywa polikrystaliczne charakterystyka - pojęcie ziarna, granic międzyziarnowych, podstawowe cechy budowy polikryształów jednofazowych, charakterystyczne parametry mikrostruktury (granice, kąty), podstawowe metody otrzymywania polikryształów: spiekanie, krystalizacja z fazy ciekłej i gazowej, polikryształy wielofazowe- klasyfikacja, przemiany fazowe w stanie stałym, przemiany dyfuzyjne i bezdyfuzyjne, przykłady otrzymywania: spieki jednofazowe porowate, spieki wielofazowe, cermetale, spieki ceramiczne z fazą szklista z surowców glinokrzemianowych, tworzywa hydrauliczne</p> <p>Deformacja materiałów - materiał w warunkach pracy; czynniki działające na materiał; podstawowe charakterystyki mechaniczne materiałów w ujęciu makroskopowym - klasyfikacja reologiczna, właściwości sprężyste monokryształów; stałe sprężystości; stałe</p>

materiałowe (E,G,v); wpływ mikrostruktury na stałe sprężystości, niesprężystość; odkształcenie plastyczne: podstawowe mechanizmy, parametry makroskopowe, charakterystyki materiałów lepkosprężystych; zestawienie właściwości sprężystych i plastycznych materiałów

Dekohezja materiałów - właściwości wytrzymałościowe tworzyw w warunkach statycznych, dynamicznych, zmęczeniowych; parametry określające właściwości wytrzymałościowe, próby rozciągania, zginania, ściskania, skręcania

elementy mechaniki pęknięcia: wytrzymałość teoretyczna; współczynnik koncentracji naprężeń; odporność materiałów na kruche pęknięcie, energia pęknięcia; defekt krytyczny; parametry tekstury a odporność materiałów na pęknięcie, zjawiska zmęczeniowe, metody określania odporności materiałów na pęknięcie, statystyczna teoria wytrzymałości materiałów kruchych: podstawy teoretyczne teorii Weibulla, wyznaczania modułu Weibulla, metody statystyczne w badaniach wytrzymałościowych materiałów), inne zjawiska dekohezji: wytrzymałość materiałów plastycznych i lepkosprężystych - metody wyznaczania, parametry; udarność - definicja ; metody wyznaczania, odporność balistyczna materiałów; twardość: definicja, metody wyznaczania, zastosowanie

Właściwości materiałów w podwyższonych temperaturach

stabilność materiałów w wysokich temperaturach - temperatury topnienia; procesy aktywowane cieplnie, pełzanie wysokotemperaturowe: charakterystyka makroskopowa, mechanizmy pełzania, przewodzenie ciepła: mechanizmy, przewodnictwo materiałów jedno i wielofazowych; rozszerzalność cieplna naprężenia cieplne: powstawanie, I i II rodzaju, odporność materiałów na wstrząsy cieplne, tworzywa konstrukcyjne do zastosowania w wysokich temperaturach

Materiały w polu elektromagnetycznym, przewodnictwo elektryczne: mechanizmy przewodzenia ładunków w ciałach stałych;; parametry określające właściwości przewodzące materiałów - klasyfikacja tworzyw, izolatory elektryczne,)

właściwości dielektryczne: zjawisko polaryzacji, polaryzowalność, stałe dielektryczne, polaryzacja w zmiennym polu elektrycznym, ferroelektryki, właściwości dielektryczne polikryształów,

właściwości magnetyczne :zjawiska magnetyczne w ciałach stałych, para, dia i ferromagnetyki, krzywe histerezy magnetycznej, materiały magnetycznie twarde i miękkie na przykładzie ferrytów, podział i zastosowanie materiałów magnetycznych metalicznych i niemetalicznych

właściwości optyczne: zjawiska załamania, odbicia i absorpcji światła w materiałach, powstawanie barwy, barwa monokryształów i ciał amorficznych, pigmenty i ich wykorzystanie, materiały optyczne, światłowody, optoelektronika

Odporność materiałów na agresywne środowiska

budowa materiałów a odporność chemiczna; odporność na działanie czynników chemicznych: zasad, kwasów, stopionych soli, żużli (przykłady), korozja elektrochemiczna, korozja gazowa, wpływ środowiska (wilgotność, mrozoodporność), odporność na działanie płynów fizjologicznych; erozja i odporność na erozję;

		<p>odporność na ścieranie; odporność na promieniowanie wysokich energii</p> <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nauka o materiałach – zagadnienia wstępne 2. Budowa i otrzymywanie monokryształów 4. Otrzymywanie i budowa materiałów amorficznych 5. Otrzymywanie i budowa polikryształów 7. Proszki, włókna, warstwy i kompozyty –budowa, właściwości, otrzymywanie, zastosowanie 8. Właściwości mechaniczne I: odkształcenie sprężyste i plastyczne 9. Właściwości mechaniczne II: dekohezja 10. Właściwości cieplne 11. Właściwości elektryczne 12. Właściwości magnetyczne 13. Właściwości optyczne 14. Właściwości materiałów w agresywnych środowiskach 15. Kompozyty – elementy projektowania właściwości tworzyw <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ilościowa analiza mikrostruktury materiałów ceramicznych 2. Ultradźwiękowa metoda wyznaczania modułu Younga 3. Wytrzymałość materiałów 4. Wytrzymałość teoretyczna i rzeczywista materiałów na przykładzie włókien szklanych 5. Rozszerzalność i przewodność cieplna tworzyw 6. Odporność materiałów na wstrząs cieplny 7. Twardość i odporność na kruche pękanie materiałów. 8. Właściwości elektryczne rezystorów liniowych i nieliniowych 9. Podstawowe właściwości magnetyczne tworzyw 10. Właściwości optyczne materiałów. 11. odporność na degradację materiałów.
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Roman Pampuch "Budowa i właściwości materiałów ceramicznych" Wyd. AGH Kraków 1995 2. Michael. F. Ashby, David R.H. Jones „Materiały inżynierskie” t. 1,2. PNT Warszawa 1995 3. „Laboratorium z nauki o materiałach” praca zbiorowa pod redakcją J. Lisa skrypt AGH SU 1566, wyd. AGH , Kraków 2000 4. J. Lis, R. Pampuch „Spiekanie” wyd. AGH Kraków 2000 5. Jerzy Dereń, Jerzy Haber, Roman Pampuch „Chemia ciała stałego” PWN Warszawa 1975
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>5 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 30 h - Uczestnictwo w ćwiczeniach 30 h (zajęcia praktyczne) – Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych: 60 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>4 pkt ECTS (praca własna):</p>

		- Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych 80 h -Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwium 40 h łącznie nakład pracy studenta: 215 h
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	5 (135 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	6 (150 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/ Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	1
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	czwarty
9	Semestr	siódmy
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarny
11	Liczba godzin	wykład 15 h.
12	Koordinator	dr Małgorzata Szczerbińska – Byrska
13	Prowadzący	dr Małgorzata Szczerbińska – Byrska
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	tak
17	Wymagania wstępne	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z dziedziny nauk społecznych
18	Efekty kształcenia	Student ma pogłębioną wiedzę o systemie ochrony własności intelektualnej, w tym zasady ochrony twórczych efektów pracy intelektualnej (IM1P_W17); - ma wiedzę dot. zakresu dopuszczalnego użytku osobistego i publicznego chronionej twórczości (IM1P_W17);; - posiada umiejętność wskazywania podstaw prawnych oraz doktryny dotyczących badanych zagadnień (IM1P_U21);; - potrafi samodzielnie i krytycznie uzupełniać wiedzę i umiejętności, rozszerzone o wymiar interdyscyplinarny, jest gotowy do uczenia się przez całe życie(IM1P_K01);.
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Pisemne zaliczenie w postaci przedstawienia wybranego przez siebie zagadnienia.
21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład – zaliczenie z oceną.
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Zapoznanie się z podstawowymi instytucjami prawnymi z zakresu ochrony własności intelektualnych.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konwencje międzynarodowe; 2. Przedmiot ochrony prawnie – autorskiej; 3. Podmiot praw autorskich w tym twórczość pracownicza; 4. Treść prawa autorskiego;

		<p>5. Dozwolony użytek chronionych utworów; 6. Ograniczenie praw autorskich do wizerunku, korespondencji i źródeł informacji; 7. Wykonywanie autorskich praw majątkowych; 8. Ochrona praw autorskich: majątkowych/ osobistych; 9. Ochrona programów komputerowych; 10. Ochrona prawna baz danych; 11. Ochrona baz danych osobowych w systemie prawa; 12. Wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe oraz topografie układów scalonych; 13. Oznaczenia odróżniające: znaki towarowe oraz oznaczenia geograficzne; 14. Prawne aspekty podpisu elektronicznego; 15. Prawo własności intelektualnej w dobie Internetu.</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p>„Prawo własności intelektualnej dla ekonomistów” pod red. B. Gnela, Warszawa 2014.</p> <p>Uzupełniająco: Ustawa z 04.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych; Ustawa z 30.06.2000 r. Prawo własności przemysłowej; Ustawa z 27.07.2001 r. o ochronie baz danych.</p>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>0,7 pktECTS - wykład 15 h - konsultacje 5 h 0,3 pkt ECTS (praca własna) - przygotowanie Siudo zajęć i zaliczenia 10 h Łączny nakład pracy studenta: 30 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	0,7 (20 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	-

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Podstawy chemii
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	13.03.2015
6	Punkty ECTS	8
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	I
9	Semestr	1
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	W – 45, Ć - 45
12	Koordinator	Dr inż. Wiesław Juda
13	Prowadzący	Dr inż. Wiesław Juda
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	tak
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	brak
18	Efekty kształcenia	<p>IM1P_W03 Zna strukturę materii na poziomie elementarnym. Rozumie rolę wiązania chemicznego w kształtowaniu właściwości materii</p> <p>IM1P_U09 Potrafi wykonywać obliczenia chemiczne, stosować w praktyce podstawowe prawa chemiczne.</p> <p>IM1P_K01 Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.</p>
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykłady, ćwiczenia.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	kolokwia, aktywność na zajęciach egzamin pisemny
21	Forma i warunki zaliczenia	Sprawdziany pisemne umiejętności studentów, ocena końcowa z ćwiczeń jest średnią arytmetyczną ocen z kolokwiów. Przedmiot kończy się egzaminem.
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Budowa atomu i cząsteczki. Wiązania chemiczne. Równowagi w roztworach. Podstawy elektrochemii. Stany skupienia materii.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Wykład: Chemia jako nauka. Podstawowe pojęcia chemiczne – substancje proste i złożone, pierwiastki, klasyfikacja i nazewnictwo związków chemicznych, równania chemiczne i typy reakcji chemicznych. Prawa i hipotezy chemiczne. Stechiometria – równania stechiometryczne, wydajność reakcji,

zasady obliczeń chemicznych, błędy w obliczeniach. Roztwory – układy homogeniczne i heterogeniczne. Roztwory właściwe, solwatacja, hydratacja. Ilościowa charakterystyka roztworów właściwych, rozpuszczalność w roztworach ciekłych, prawo Henry’ego. Równowagi fazowe, reguła faz Gibbsa, diagram fazowy wody, prawo Raoult’a. Równowagi w roztworach elektrolitów. Elektrolity, dysocjacja, współczynnik aktywności i siła jonowa roztworu. Stopień i stała dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwalda. Teorie kwasów i zasad, amfoteryczność. Dysocjacja wody, pH, wpływ wspólnego jonu na dysocjację, mieszaniny buforowe, wskaźniki kwasowo – zasadowe, pomiar pH. Reakcje w roztworach wodnych, hydroliza, iloczyn rozpuszczalności. Czynniki wpływające na moc kwasów. Równowagi chemiczne. Stan równowagi, prawo działania mas, równowaga w fazie gazowej, równowaga w układach heterogenicznych. Reguła przekory, wpływ zmiany stężenia, ciśnienia i temperatury na stan równowagi. Katalizator a równowaga chemiczna. Elementy elektrochemii. Reakcje utleniania – redukcji, stopień utlenienia pierwiastka. Ogniwa galwaniczne, siła elektromotoryczna, równanie Nernsta, pomiar potencjału, elektrody wzorcowe, szereg napięciowy metali, szereg utleniająco – redukcyjny. Elektroliza, prawa elektrolizy. Budowa atomu. Cząstki elementarne, jądro atomowe, promieniotwórczość. Dwoista natura światła i elektronów, efekt fotoelektryczny, efekt Comptona. Hipoteza de Broglie’a, zasada nieoznaczoności Heisenberga. Równanie Schrödingera, funkcje falowe atomu wodoru, orbitale, liczby kwantowe. Orbitale w atomach wieloelektronowych, pojemność orbitali, konfiguracje elektronowe pierwiastków i jonów. Układ okresowy pierwiastków, zmiana właściwości pierwiastków w układzie okresowym, elektroujemność, moment dipolowy, charakter wiązania. Budowa cząsteczki. Warunki tworzenia cząsteczek, wiązania atomowe i atomowe spolaryzowane, wiązania jonowe, wiązania metaliczne. Wiązania koordynacyjne i wodorowe. Orbitale molekularne, diagramy energetyczne. Hybrydyzacja i stan wzbudzony atomu, hybrydyzacja sp^3 , sp^2 i sp , inne typy hybrydyzacji. Wiązania π , σ , podwójne i potrójne. Związki kompleksowe. Liczba koordynacyjna, nazewnictwo, kompleksy chelatowe, izomeria kompleksów. Stany skupienia materii. Prawa gazowe, prawo Daltona, dyfuzja gazów, teoria kinetyczna gazów, energia gazu doskonałego. Gazy rzeczywiste, równanie van der Waalsa, skraplanie gazów. Stan ciekły, napięcie powierzchniowe i lepkość cieczy, ciekłe kryształy. Ciało stałe, pojęcie kryształu, komórki elementarne podstawowych układów krystalograficznych. Sieć atomowa, jonowa, metaliczna i cząsteczkowa. Przewodnictwo ciał stałych, izolatory, przewodniki i półprzewodniki. Niestechiometria, roztwory stałe. Stan szklisty. Związki zespolone. Wiązanie koordynacyjne. Liczba koordynacyjna. Kompleksy chelatowe. Kompleksometria. Ćwiczenia: Podstawowe pojęcia chemiczne – substancje proste i złożone, pierwiastki, układ okresowy, klasyfikacja i nazewnictwo związków chemicznych, równania chemiczne i typy reakcji chemicznych. Skład procentowy, stechiometria –



		<p>równania stechiometryczne, wydajność reakcji. Prawo i liczba Avogadro. Roztwory właściwe, solwatacja, hydratacja. Ilościowa charakterystyka roztworów właściwych, stężenia procentowe, molowe, ułamki molowe. Równowagi fazowe, pojęcie fazy, składnika, stopnia swobody, układu. Reguła faz Gibbsa w zastosowaniu do równowag fazowych wody. Prawo Raoult'a. Równowagi w roztworach elektrolitów. Elektrolity mocne i słabe, równania dysocjacji, kwasy wieloprotonowe. Obliczenia stałej i stopnia dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwalda. Dysocjacja wody, obliczenia pH roztworów kwasów i zasad, wpływ wspólnego jonu na dysocjację, obliczenia pH mieszanin buforowych. Reakcje w roztworach wodnych, hydroliza jako reakcja z wodą jonowego kwasu i jonowej zasady. Iloczyn rozpuszczalności, obliczenia stężeń w roztworach nasyconych. Równowagi chemiczne. Stan równowagi, warunek równowagi, prawo działania mas, obliczenia stałej równowagi i stężeń równowagowych. Reguła przekory, wpływ zmiany stężenia, ciśnienia i temperatury na stan równowagi. Elektrochemia. Definicja stopnia utlenienia, reguły przypisywania ładunku. Uzgadnianie równań utleniania – redukcji. Równanie Nernsta, obliczanie siły elektromotorycznej ogniwa, schematy ogniw. Przebieg reakcji chemicznej a potencjał standardowy.</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, wydanie poprawione i zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009 2. J. Banaś (red.), W Solarski, Chemia dla inżynierów, wydanie poprawione i zmienione, AGH Uczelniane Wydawnictwo Dydaktyczne, Kraków 2008 3. A. Reizer (red.), Ćwiczenia z podstaw chemii i analizy jakościowej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2000. 4. L. Pajdowski, Chemia Ogólna, PWN, Warszawa, 1997. 5. A. Śliwa (red.) Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa 1970
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>4 pkt ECTS: - uczestnictwo w wykładach 45 h - uczestnictwo w ćwiczeniach 45 h (zajęcia praktyczne) - konsultacje z wykładowcą 15 h 4 pkt ECTS (praca własna studenta): - samodzielne przygotowanie do ćwiczeń: 50 h - samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwium 45 h Łączny nakład pracy studenta 200 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	4 (105 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	4 (95 h)

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/ Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	4
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	pierwszy
9	Semestr	drugi
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	wykład – 30, ćwiczenia lab. -30 suma: 60
12	Koordynator	Stanisław Krupa
13	Prowadzący	Stanisław Krupa
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	znajomość: elementarnego modelu budowy materii, fizyki i matematyki na poziomie I roku studiów
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student: IMIP_W01 - ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu przemian energetycznych w układach elektrycznych, w tym elementarnej analizy obwodów elektrycznych IMIP_W02 – ma wiedzę w zakresie fizyki w stopniu dostatecznym do opisu zjawisk elektrycznych w przewodnikach, dielektrykach i półprzewodnikach IMIP_W13, W14 – ma elementarną wiedzę w zakresie: - przyrządów pomiarowych oraz metod pomiarowych - zasady działania, charakterystyk zewnętrznych maszyn elektrycznych - zna budowę elementów półprzewodnikowych i działanie wybranych elementarnych układów elektronicznych</p> <p>W zakresie umiejętności student: IMIA_U01 – potrafi pozyskiwać informacje z literatury IMIA_U18, U21 – zna zasady bezpieczeństwa (BHP) związane z pracą w środowiskach przemysłowych</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student: IMIA_K01 – rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych IMIA_K02 – rozumie ważność pozatechnicznych skutków pracy inżyniera IMIA_K03 – ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną</p>

		oraz gotowość pracy w zespole
19	Stosowane metody dydaktyczne	<p>Wykład: prowadzony z użyciem rzutnika i ekranu, po każdym zajęciach wydawany jest skrypt wykładu oraz udostępniona jest wersja elektroniczna.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <p>początek zajęć poświęcony jest omówieniu zasad BHP przy urządzeniach elektrycznych: działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, zabezpieczeniu przed porażeniem, ratowaniu osób porażonych, zabezpieczeniu przed pożarem, opracowania w formie pisemnej, dotyczące zasad BHP podlegają ocenie. Studencka grupa laboratoryjna dzielona jest na zespoły ćwiczeniowe. Osoby stanowiące zespół wspólnie odrabiają ćwiczenia i opracowują sprawozdania. Do ćwiczenia przeprowadza się ustne wprowadzenie oraz wydaje konspekt.</p>
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Po odbyciu dwóch ćwiczeń następuje ocena sprawozdań i pisemny sprawdzian nabytej wiedzy.
21	Forma i warunki zaliczenia	Warunkiem zaliczenia jest odrobienie ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie średniej oceny sprawozdań oraz sprawdzianów pisemnych począwszy od oceny 3,0 dost. Na zaliczenie wykładu składa się zaliczenie ćwiczeń oraz aktywność na wykładzie.
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	podstawowe pojęcia elektrotechniki, opis przemian energetycznych w układach elektrycznych, modele obwodowe przemian energetycznych, obwody prądu stałego, przebiegi sinusoidalne w obwodach elektrycznych, stany nieustalone, elektryczne przyrządy pomiarowe, maszyny elektryczne, elementy półprzewodnikowe, wzmacniacze operacyjne, generatory funkcji, zasilacze stabilizowane, oscylografy
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Wykłady (30 godz.) Budowa materii, ładunek elektryczny, natężenie pola elektrycznego, energia pola, napięcie elektryczne, układy pojemnościowe, prąd przesunięcia, pole przepływowo, prawo Ohma, Joule'a, pole magnetyczne, indukcja magnetyczna, strumień magnetyczny, indukcja elektromagnetyczna, indukcyjność własna i wzajemna, obwody elektryczne, prawa Kirchhoffa, obwody prądu stałego, oporność zastępcza, dzielnik napięcia, dzielnik prądu, zasada superpozycji źródeł, twierdzenie o źródle zastępczym, wartości maksymalne, średnie, skuteczne przebiegów okresowych, elementy R, L, C w sinusoidalnym stanie ustalonym, moce w sinusoidalnym stanie ustalonym, metoda symboliczna, impedancje, rezystancje,</p>

		<p>reaktancje dwójników pasywnych, rezonans w obwodach elektrycznych, stany nieustalone w obwodach pierwszego i drugiego rzędu, pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych, maszyny elektryczne, siniki elektryczne: charakterystyki, oznakowania, zastosowania, półprzewodniki typu N i P, diody: półprzewodnikowe prostownicze, stabilizacyjne, fotodiody, foto ogniwa, tranzystory, wzmacniacze operacyjne.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektryczne przyrządy pomiarowe, zasilacze, generatory funkcji, oscyloskopy 2. Pomiary wielkości elektrycznych 3. Charakterystyki prądowo-napięciowe elementów pasywnych 4. Charakterystyki prądowo-napięciowe źródeł energii elektrycznej 5. Obwody prądu stałego I: prawa Kirchhoffa, oporność zastępcza 6. Obwody prądu stałego II: twierdzenie o źródle zastępczym, zasada superpozycji 7. Obwód szeregowy R, L, C, rezonans napięć 8. Obwód równoległy R, L, C, rezonans prądów 9. Badanie obwodu trójfazowego 10. Stan nieustalony w obwodach I rzędu 11. Stan nieustalony w obwodach II rzędu 12. Diody półprzewodnikowe, układy prostownicze 13. Elementarny zasilacz stabilizowany 14. Zastosowanie wzmacniacza operacyjnego
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p>Hempowicz P., Piłatowicz A., Wąsowski A.: <i>Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków</i>, WNT, Warszawa 2004</p> <p>Horowitz P., Hill W.: <i>Sztuka elektroniki</i>, WKŁ, Warszawa 2006</p> <p>Pióro B., Pióro M.: <i>Podstawy elektroniki</i>, WSiP, Warszawa 2007</p> <p>Dąbrowski A., Dąbrowski W.: <i>Elektrotechnika – ćwiczenia laboratoryjne</i>, DGS Kraków 2002</p>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>2 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 30 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych: 30 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 5 h <p>2 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 30h - Samodzielne przygotowanie do kolokwiów i zaliczenia 30 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 125 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2 (65 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	2 (60 h)

 **SYLABUS MODUŁU KSZTAŁCENIA**
 **Podstawy mechaniki i konstrukcji maszyn**

Nr pola	Nazwa pola	
1	Jednostka	Instytut politechniczny
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Podstawy mechaniki i konstrukcji maszyn
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	5
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	I
9	Semestr	drugi
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	W P L 30 15 30
12	Koordynator	Bronisław Kurek
13	Prowadzący	Bronisław Kurek
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Dostateczny poziom wiedzy z przedmiotów; matematyka, fizyka i grafika inżynierska.
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ma teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej, zna układy sił i zasady ich redukcji oraz wyznaczania reakcji (IM1P_W02). 2. Posiada wiedzę z zakresu kinematyki punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły (IM1P_W02). 3. Zna przyczyny i skutki ruchu oraz zależności między ruchem ciał a siłami działającymi na nie, zna prawa Newtona (IM1P_W09,W02). 4. Ma uporządkowaną teoretyczną wiedzę z zakresu; praca, moc, sprawność i energię (IM1P_W09,W02). 5. Ma podstawową wiedzę z zakresu rodzaje obciążeń, naprężeń stałych i zmiennych, naprężeń rzeczywistych i dopuszczalnych, warunków wytrzymałościowych oraz metod komputerowych wspomagających wymiarowanie elementów konstrukcyjnych (IM1A_W08,W09). 6. Ma podstawową wiedzę z zakresu warunków procesu konstruowania, zasad optymalizacji konstrukcji, sposobów zwiększenia niezawodności i trwałości konstrukcji oraz doboru materiałów konstrukcyjnych (IM1P_W10). 7. Posiada wiedzę z zakresu konstrukcji nośnych, elementów sprężystych, złączy konstrukcyjnych, kryteriów ich doboru i

		<p>stosowania oraz podstawowych obliczeń wytrzymałościowych (IM1P_W10).</p> <p>8. Ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i doboru elementów układu napędowego tj. wałów i osi, łożyskowania sprzęgieł oraz przekładni cięgnowych i bezciągnowych (IM1P_W09).</p> <p>W zakresie umiejętności student:</p> <p>9. Potrafi wykorzystać wiedzę z mechaniki ogólnej do rozwiązywania zagadnień ze statyki do wyznaczania równowagi układu sił i do ich redukcji (IM1P_U01, U02,U08).</p> <p>10. Potrafi określić rodzaj ruchu, skutki działania sił na punkt materialny oraz bryłę. Potrafi interpretować i zastosować prawa Newtona oraz zasadę d'Alemberta (IM1P_U02,U08).</p> <p>11. Potrafi wyznaczyć obciążenie prostych elementów konstrukcyjnych oraz określić ich wymiary i podać ich charakterystykę (IM1P_U03).</p> <p>12 Potrafi dobrać elementy układu napędowego dla prostej maszyny roboczej (IM1P_U03).</p> <p>14. Potrafi pozyskiwać i przetwarzać informację z podręczników, czasopism oraz bazy danych i wykorzystywać je do obliczeń wytrzymałościowych oraz do rozwiązywania problemów dotyczących budowy i eksploatacji maszyn (IM1P_U03).</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>15. Ma świadomość odpowiedzialności za rezultaty pracy zespołowej (IM1P_K01).</p> <p>16. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej IM1P_K02).</p>
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład wspomagany rysunkami i zdjęciami, laboratorium ogólne na stanowiskach badawczych z teoretycznym wprowadzeniem i częścią pomiarową, projekt z bieżącą dyskusją i wykorzystaniem katalogów, norm i materiałów pomocniczych do projektowania.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Kolokwia pisemne dotyczące tematyki projektowej, sprawdziany z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.
21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład – zaliczenie, laboratorium – zaliczenie na podstawie wykonania ćwiczenia, jego zaliczenia i oddania sprawozdania, projekt – zaliczenia na podstawie bieżących odpowiedzi, sprawdzianów i oddania zadania projektowego.
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Podstawowe pojęcia i zasady mechaniki ogólnej, rodzaje układów sił, warunki równowagi płaskich i przestrzennych układów sił. Kinematyka punktu i bryły. Prawa Newtona. Dynamika punktu materialnego i ciała sztywnego. Zasada d'Alemberta. Praca i moc. Proste i złożone przypadki wytrzymałościowe. Metoda elementów skończonych dla układów statycznych. Elementy maszyn: połączenia, wały i osie,, łożyskowanie, sprzęgła oraz napędy. Projektowanie obiektów i procesów oraz metody i techniki wspomagające. Procesy i systemy eksploatacji, niezawodności i bezpieczeństwa.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Wykład</p> <p>Podstawowe pojęcia i zasady mechaniki. Siła i układ sił, rodzaje sił i rodzaje więzów, wypadkowa dwóch sił na płaszczyźnie. Środkowy układ sił , równowaga środkowego układu sił na</p>

płaszczyźnie i w przestrzeni. Układ równoległy sił, składanie dwóch sił równoległych, moment siły względem bieguny i względem osi. Para sił i układ par sił, składanie par sił. Równowaga równoległego układu sił. Płaski dowolny układ sił, równowaga płaskiego dowolnego układu sił. Układ sił równoległych i dowolnych w przestrzeni, redukcja równoległego i dowolnego układu sił w przestrzeni.

Analiza graficzna sił, metoda wieloboku sznurowego, sposoby wyznaczania sił w prętach kratownic.

Siły tarcia statycznego i kinetycznego, siły tarcia w parach kinematycznych, opór toczenia i opór cięgien.

Geometryczny opis ruchu, droga, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, rodzaje ruchu. Ogólny opis kinematyki ciała sztywnego.

Prawa Newtona, Zasada niezależności działania sił, bezwładnościowy układ odniesienia, równania różniczkowe ruchu punktu materialnego. Zasada d'Alemberta. Ogólny opis dynamiki ciała sztywnego. Praca, moc sprawność i energia.

Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów, rodzaje obciążeń, rodzaje naprężeń, naprężenie rzeczywiste i naprężenia dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, kryterium wytrzymałości i kryterium odkształcenia. Proste i złożone przypadki wytrzymałościowe. Metoda elementów skończonych dla układów statycznych.

Ogólne zasady konstruowania. Konstrukcja i konstruowanie. Ogólne zasady optymalizacji konstrukcji. Środki i sposoby zwiększenia niezawodności i trwałości wytworu konstrukcyjnego. Normalizacja, typizacja i unifikacja w konstruowaniu. Materiały konstrukcyjne.

Elementy maszyn. Złącza konstrukcyjne: spoczynkowe i ruchowe, rozłączne i nierozłączne. Elementy sprężyste. Kryteria doboru i stosowania. Obliczenia złączy konstrukcyjnych.

Elementy układu napędowego. Wały i osie, łożyska toczne i ślizgowe, sprzęgła, hamulce przekładnie cięgnowe i bezcięgnowe. Kryteria doboru, podstawowe obliczenia kinematyczne i wytrzymałościowe. Normalizacja i typizacja w układach napędowych.

Procesy i systemy eksploatacji niezawodność systemu technicznego a bezpieczeństwo, elementy diagnostyki technicznej maszyn związane z własnościami eksploatacyjnymi materiałów konstrukcyjnych. Komputerowe sterowanie eksploatacją.

Projekt

1. Projekt złącza śrubowo-sworzniowego.

Analiza obciążenia, dobór materiałów konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe poszczególnych elementów złącza, dobór elementów znormalizowanych, wykonanie odręcznego rysunku złożeniowego projektowanego złącza.

2. Projekt układu napędowego.

		<p>Charakterystyka elementów układu napędowego. Określenie przełożenia i sprawności poszczególnych elementów układu napędowego oraz obliczenia mocy. Dobór elementów układu napędowego.</p> <p>Laboratorium /6 ćwiczeń/</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badania współczynnika tarcia statycznego wybranych materiałów konstrukcyjnych. 2. Badanie momentów bezwładności elementów konstrukcyjnych poddanych zginaniu za pomocą strzałki ugięcia. 3. Badanie wytrzymałości śrub. 4. Pomiar zapotrzebowania mocy silnika maszyny roboczej. 5. Wyznaczenie charakterystyk sprężyn. 6. Wyznaczenie sprzężenia ciernego pomiędzy pasem a kołem pasowym.
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p><i>Literatura podstawowa:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Engel Z., Giergiel J.: Statyka. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2000. 2. Engel Z., Giergiel J.: Kinematyka. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 1988. 3. Engel Z., Giergiel J.: Dynamika. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2001. 4. Dziurski A., Kania L., Kasprzycki A., Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. WNT, Warszawa 2008. 5. Misiak J.: Statyka i wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 1997. 6. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. PWN, Warszawa 2000. 7. Osiński Z.: Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 1999. 8. Skorupa M., Skorupa A.: Wytrzymałość materiałów dla studentów wydziałów niemechanicznych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 1997. <p><i>Literatura uzupełniająca:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Dietrych J., Kocańda S., Korewa W.: Podstawy konstrukcji maszyn cz. I, II i III. PWN Warszawa. 10. Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska 2006. 9. Reguła J., Ciana W.: Podstawy konstrukcji maszyn. Materiały pomocnicze do projektowania. Wydawnictwo ART 1987. 12. Wolny S., Siemieniec A.: Wytrzymałość materiałów cz. I. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2002. 11. Woropay M.: Podstawy racjonalnej eksploatacji maszyn. ATR Bydgoszcz 1996.
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	obszar nauk technicznych

26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>3 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 30 h – Uczestnictwo w laboratoriach: 30 h (zajęcia praktyczne) - Wykonywanie projektów : 15 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>2 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie do laboratoriów: 30 h - Samodzielne przygotowywanie projektów 20 h – Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwiów 20 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 125 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3 (90 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3 (95 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałowej
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Praca dyplomowa
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	10
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	Obowiązkowy z wyborem przez studenta grupy specjalizacyjnej z 3-ech zakresów: materiały metaliczne, materiały ceramiczne polimery i kompozyty
8	Rok studiów	IV
9	Semestr	7
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	Stacjonarne
11	Liczba godzin	Samokształcenie
12	Koordinator	Prof. dr hab. inż. Maria Borczuch - łączka
13	Prowadzący	Opiekunowie prac dyplomowych
14	Język wykładowy	Polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	NIE
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	NIE
17	Wymagania wstępne	Wymaganiem wstępnym jest podjęcie tematu pracy inżynierskiej wraz z wyborem promotora. Wybór tematu pracy inżynierskiej następuje jeden semestr przed terminem egzaminu dyplomowego inżynierskiego.
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy student:</p> <p>1. ma poszerzoną wiedzę z zakresu wytwarzania nowoczesnych tworzyw metalicznych, ceramicznych i polimerowych, w tym kompozytów i nanokompozytów (<i>IM1P_W15</i>)</p> <p>W zakresie umiejętności student:</p> <p>1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie (<i>IM1P_U01</i>)</p> <p>2. potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację ustną poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego (<i>IM1P_U04</i>)</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych student:</p> <p>1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych (<i>IM1A_K01</i>)</p> <p>2. ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej (<i>IM1A_K04</i>)</p>
19	Stosowane metody dydaktyczne	Nie dotyczy

20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Ocena pracy dyplomowej
21	Forma i warunki zaliczenia	Przygotowanie pracy dyplomowej kończy się zaliczeniem z oceną.
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Nie dotyczy.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Nie dotyczy.
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	Zalecana literatura jest podawana indywidualnie każdemu dyplomantowi przez opiekuna/promotora pracy.
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	10 pkt ECTS - Samodzielna przygotowywanie pracy inżynierskiej
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	10 pkt ECTS - Samodzielna przygotowywanie pracy inżynierskiej

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Praktyka Zawodowa
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	2
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	III
9	Semestr	6
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	6 tygodni/180 godzin
12	Koordinator	Dr inż Wiesław Juda
13	Prowadzący	Dr inż Wiesław Juda
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Podstawy wiedzy technicznej o produkcji różnych grup materiałów
18	Efekty kształcenia	<p>IM1A_W08 Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu otrzymywania, procesów technologicznych i właściwości eksploatacyjnych materiałów otrzymywanych w danym zakładzie</p> <p>IM1A_W11 Zna i potrafi opisać zasady działania, budowę i eksploatację wybranych maszyn i urządzeń w danym zakładzie</p> <p>IM1A_W11 Wie jak odczytywać oraz tworzyć podstawową dokumentację techniczną niezbędną w produkcji przemysłowej</p> <p>IM1A_W17 Zna podstawowe zasady BHP dotyczące materiałów i produktów danego zakładu oraz sposoby zapobiegania niebezpieczeństwom</p> <p>IM1A_W17 Poznał praktyczny wpływ czynników pozatechnicznych (ekonomicznych, społecznych i innych) na działalność produkcyjną</p> <p>IM1A_W18 Poznaje podstawy ochrony własności intelektualnej w działalności zakładu</p> <p>IM1A_U05 W trakcie praktyki podnosi swoje kompetencje przynajmniej z jednego z zagadnień, związanych z projektowaniem inżynierskim, produkcją, eksploatacją maszyn i urządzeń</p>

		<p>IM1A_U07 Potrafi posłużyć się odpowiednimi metodami pomiarowymi i aparaturą aby zmierzyć parametry wyrobu istotne dla jego jakości</p> <p>IM1A_U08 Potrafi rozwiązać problem techniczny i przedstawić jego rozwiązanie w odpowiedniej formie</p> <p>IM1A_U18 Potrafi stosować odpowiednie metody i narzędzia do rozwiązywania rzeczywistych problemów technicznych</p> <p>IM1A_U20 potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne w pracy inżynierskiej</p> <p>IM1A_K01 Rozumie konieczność ciągłego powiększania wiedzy i umiejętności praktycznych</p> <p>IM1A_K02 Rozumie odpowiedzialność za skutki decyzji inżynierskich</p> <p>IM1A_K03 ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie</p> <p>IM1A_K04 ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej</p> <p>IM1A_K05 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy</p> <p>IM1A_K06 ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera inżynierii materiałów; podejmuje starania aby przekazać takie informacje w sposób zrozumiały</p>
19	Stosowane metody dydaktyczne	Praktyka przemysłowa
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Opinia opiekuna z ramienia zakładu, wpisy do dziennika praktyk
21	Forma i warunki zaliczenia	Zaliczenie na podstawie opinii opiekunów zakładowych, hospitacji praktyk, dziennika praktyk i rozmów z praktykantami
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Praktyka zawodowa w zakładzie o profilu produkcji związanym z Inżynierią Materiałową
	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Zapoznanie z praktyką działalności zakładu przemysłowego – organizacją, produkcją, składowaniem i spedycją.</p> <p>Praca w działach produkcyjnych, projektowych lub badawczych przedsiębiorstwa.</p> <p>W trakcie praktyki następuje nabycie rzeczywistego doświadczenia w stosowaniu wiedzy teoretycznej.</p> <p>Student ćwiczy organizację własnego stanowiska pracy i pracy w ramach zespołu. Nabyte zostają umiejętności rozwiązywania praktycznych problemów technicznych.</p>

24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	-
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	2 pkt ECTS – odbycie i zaliczenie praktyki; samodzielne wykonywanie zadań inżynierskich w zespole praktyków
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	0
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	2 pkt ECTS – odbycie i zaliczenie praktyki; samodzielne wykonywanie zadań inżynierskich w zespole praktyków

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Seminarium dyplomowe
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	4
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	Obowiązkowy, zgodny z wyborem grup specjalizacyjnych: materiały metaliczne lub ceramiczne lub polimery i kompozyty
8	Rok studiów	IV
9	Semestr	siódmy
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	60
12	Koordinator	Prof. dr hab. inż. Piotr Wyszomirski
13	Prowadzący	Prof. dr hab. inż. Piotr Wyszomirski, dr inż. Paulina Bednarz
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	tak
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Zagadnienia inżynierii materiałowej
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod otrzymywania, procesów technologicznych i właściwości eksploatacyjnych materiałów oraz nanomateriałów ceramicznych, metalicznych, polimerowych oraz kompozytowych (IM1P_W07) 2. zna obecny stan wiedzy oraz kierunki rozwoju nauki o materiałach (IM1P_W15) <p>W zakresie umiejętności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formować i uzasadniać opinie (IM1P_U01) 4. potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację ustną poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego (IM1P_U04) 5. posiada umiejętność doboru procesów technologicznych do wytwarzania i przetwórstwa materiałów (IM1P_U14) <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych (IM1P_K01)
19	Stosowane metody dydaktyczne	Prezentacja dwóch referatów przez każdego studenta, dyskusja po każdym z wygłoszonych referatów.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Ocena jakości referatu i sposobu jego wygłoszenia, ocena wypowiedzi referenta dotyczącej zagadnień wskazanych przez

		<p>prowadzącego seminarium, aktywny udział studentów w dyskusji po zakończeniu każdego referatu, ocena sprawozdania z wygłoszonego referatu.</p>
21	Forma i warunki zaliczenia	<p>Opracowanie i wygłoszenie dwóch referatów wraz z umiejętnością obrony ich tez podczas dyskusji. Obecność na zajęciach seminaryjnych. Uzyskanie zaliczenia sprawozdań z wygłoszonych referatów.</p> <p>W przypadku nie spełnienia powyższych wymagań należy zaliczyć kolokwium z materiału wskazanego przez prowadzącego.</p>
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	<p>Podstawowe informacje z zakresu przygotowania i prezentowania prac naukowych i dyplomowych. Wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii materiałowej i technologii chemicznej. Prezentacja studiów literaturowych i wyników badań przeprowadzonych w ramach pracy inżynierskiej.</p>
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p><u>Wprowadzenie:</u> Podstawowe informacje z zakresu przygotowania i prezentowania prac naukowych i dyplomowych. Sposoby cytowania publikacji w tekstach. Sposoby podawania danych bibliograficznych w wykazach literatury. Oznakowanie książek (ISBN) i wydawnictw ciągłych (ISSN). Zasady transliteracji i transkrypcji. Normy bibliograficzne do przygotowania bibliografii załącznikowej. Podstawowe znaki korektorskie wraz z przykładami korekty. Praktyczne rady z zakresu pisania prac i ustnej ich prezentacji.</p> <p><u>Tematyka referatów:</u> w pierwszej części zajęć seminaryjnych referaty dotyczą takich zagadnień jak: podstawowe metody badania składu fazowego różnych materiałów i surowców stosowanych do ich produkcji, analiza granulometryczna, przegląd wybranych metod oznaczania podstawowych cech materiałowych (twardość, gęstość, porowatość), materiały supertwarde i ich specyficzne właściwości, wybrane zagadnienia z technologii szklarskiej na przykładzie agroszkieł, hutnictwo skalne oraz jego szkliste i przekształcone produkty, ceramiczne materiały termoizolacyjne, bioceramika korundowa i hydroksyapatytowa, specyficzne cechy związków cyrkonu w problematyce materiałów stomatologicznych i pigmentów ceramicznych, materiały konstrukcyjne i budowlane zawierające azbest, korundowe wyroby ogniotrwałe, produkcja technicznego tlenku glinu i aluminium, bentonity jako surowiec wielu dziedzin przemysłu, kruszywa naturalne i łamane w produkcji betonu, zagospodarowanie odpadów przemysłowych na przykładzie popiołów lotnych i pyłu krzemionkowego, recykling odpadów szklanych, odzysk metali na przykładzie recyklingu samochodów, obróbki cieplnej stopów żelaza, specjalnych stopów metali do zastosowań biomedycznych, metod kształtowania materiałów metalicznych, miedzi i stopy miedzi, metod hodowli i oceny monokryształów stopów niklu, ceramicznych materiałów do zastosowania na ogniwa paliwowe typu SOFC, PEM, sposobów degradacji tworzyw sztucznych, fizycznych i chemicznych badań polimerów, resorbowalnych materiałów stosowanych w medycynie, metod pomiaru procesu starzenia tworzyw sztucznych, możliwości zagospodarowania odpadów polimerowych w świetle polskich uwarunkowań prawnych,</p>

		<p>metody wytwarzania szkielek barwnych, wytwarzania powłok funkcyjnych, ochrony metali przed korozją poprzez nakładanie powłok nieorganicznych, materiały hybrydowe i kompozytowe w biomedycynie, bioceramika oparta na fosforanach wapnia. W drugiej części zajęć seminaryjnych studenci przedstawiają najważniejsze wyniki studiów literaturowych i badań przeprowadzonych w ramach pracy inżynierskiej.</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bolewski A., Żabiński W. (red.) – Metody badań minerałów i skał. Wyd. Geol. Warszawa 1988. 2. Dziubak C. – Fizykochemiczne podstawy syntezy ceramicznych pigmentów cyrkonowych. Ceramika/Ceramics vol. 112. 3. Jaegermann Z., Ślósarczyk A. – Gęsta i porowata bioceramika korundowa w zastosowaniach medycznych. Wyd. UWND AGH. Kraków 2007. 4. Kabata-Pendias A., Pendias H. – Biogeochemia pierwiastków śladowych. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa 1993. 5. Kłapyta Z., Żabiński W. (red.) – Sorbenty mineralne Polski. Wyd. UWND AGH. Kraków 2008. 6. Kucharski M. – Recykling metali nieżelaznych. Wyd. AGH. Kraków 2010. 7. Laba W. – Historia sztuki szklarskiej. Wyd. Oficyna Wydawnicza APLA. Krosno 2007. 8. Lis J. (red.) – Laboratorium z nauki o materiałach. Wyd. UWND AGH. Kraków 2000. 9. Nocuń-Wczelik W. – Pył krzemionkowy – właściwości i zastosowanie w betonie. Wyd. Polski Cement Sp. z o.o. Kraków 2005. 10. Ney R. (red.) – Surowce mineralne Polski. Mineralne surowce odpadowe. Wyd. IGSMiE PAN. Kraków 2009. 11. Olszyna A.R. – Ceramika supertwarda. . Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2001. 12. Olszyna A.R. – Twardość a kruchość tworzyw ceramicznych. . Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2004. 13. Osiecka E. – Kruszywa mineralne kamienne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2004. 14. Pampuch R., Haberko K., Kordek M. – Nauka o procesach ceramicznych. Wyd. PWN. Warszawa 1992. 15. Pawłowski S., Serkowski S. – Materiały ogniotrwałe. Własności i zastosowanie w urządzeniach przemysłowych. Gliwice. SITPH. Tom I (1996), Tom II (1997). 16. Pawłowski W., Stoch L. – Recykling szkła. Wydawnictwo Poznańskie. Poznań 1995. 17. Polański A. – Podstawy geochemii. Wyd. Geol. Warszawa 1988. 18. Sokołowski J. – Technologia otrzymywania kruszywa ceramicznego z popiołów po spalaniu węgla w autotermicznym procesie spiekania. Prace Naukowe. Chemia z. 81. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2012. 19. Stobierski L. – Ceramika węglkowa. Wyd. UWND AGH. Kraków 2005. 20. Stoch L., Wyszomirski P. – Surowce i technologia hutnictwa skalnego. Prace Mineralogiczne nr 45. Wyd. O/PAN. Kraków

		<p>1976.</p> <p>21. Szymański A. – Biomineralizacja i biomateriały. Wyd. PWN. Warszawa 1991.</p> <p>22. Wyszomirski P., Galos K. – Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH. Kraków 2007.</p> <p>23. publikacje i inne materiały wskazane przez prowadzących seminaria.</p>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>2,5 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w seminariach : 60 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>1,5 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie do seminariów : 60 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 135 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2,5 (75 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	4 (120 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Statystyka
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	4
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	II
9	Semestr	3
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	W – 30, Ć - 30
12	Koordinator	Dr inż Wiesław Juda
13	Prowadzący	Dr inż Wiesław Juda
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	Nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	Nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie I roku studiów technicznych
18	Efekty kształcenia	<p>IM1P_W01 Praktyczna wiedza z zakresu podstaw rachunku różniczkowego i całkowego oraz rachunku zbiorów i rachunku zdań.</p> <p>IM1P_W12 Student wie jakie metody matematyczne stosowane są do analizy wyników eksperymentu, zna ich ograniczenia i stosowalność.</p> <p>IM1P_U08 Umie wykorzystać metody matematyczne i statystyczne do rozwiązywania problemów technicznych, opracowania i interpretacji wyników eksperymentu</p> <p>IM1P-K06 Potrafi przekazać dane i wyniki opracowań statystycznych zrozumiałym językiem</p>
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład z zastosowaniem technik multimedialnych, ćwiczenia
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Kolokwia, ćwiczenia, oceniane na podstawie umiejętności rozwiązywania problemów i odpowiedniego podawania wyników
21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład – zaliczenie na podstawie obecności Ćwiczenia – zaliczenie na podstawie ocen z kolokwium, ocena końcowa to średnia arytmetyczna ocen z kolokwium
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Podstawowe pojęcia z rachunku prawdopodobieństwa (zmiennie losowe, trzy ważne rozkłady; dwumianowy, Poissona, normalny). Wstępna analiza danych. Zmiennie losowe. Metody statystyczne

		(opracowanie wyników z próbki, estymacja, testowanie hipotez, regresja i korelacja). Metoda wyboru prób z populacji
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>1. Informacje wstępne: przedmiot i zakres statystyki, dziedziny zastosowań, podstawowe pojęcia: elementu zbioru danych, zmiennej, zmiennej losowej, obserwacji, zbioru danych.</p> <p>2. Statystyka opisowa: sposoby wstępnego opracowywania i prezentacji danych, tabele częstościowe, wykresy słupkowe i kołowe, histogramy, miary położenia i dyspersji jak wartość średnia, wariancja, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, mediana, moda, kwantyle, kwartyle, rozstęp, rozstęp między kwartylami wskaźnik struktury,</p> <p>3. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa, zdarzenia losowe, pojęcie zdarzenia elementarnego, przestrzeni zdarzeń, zdarzenia pewne, niemożliwe, przeciwne, wykluczające się, zależne, niezależne, rachunek zdarzeń. Pojęcie prawdopodobieństwa, definicje prawdopodobieństwa: klasyczna, statystyczna, aksjomatyczna, prawdopodobieństwo zdarzenia pewnego, niemożliwego, prawdopodobieństwo sumy, różnicy, iloczynu zdarzeń, prawdopodobieństwo warunkowe, zupełne, wzór Bayes'a.</p> <p>4. Pojęcie zmiennej losowej jako funkcji określonej na zbiorze zdarzeń, zmienne losowe skokowe i ciągłe, rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych skokowych i ciągłych, pojęcia funkcji gęstości prawdopodobieństwa i dystrybuanty.</p> <p>5. Pojęcia wartości oczekiwanej, wariancji, odchylenia standardowego. Twierdzenia o wartości oczekiwanej i wariancji.</p> <p>6. Losowania zwrotne i bezzwrotne, schemat Bernoulliego, metody pobierania próby. Prawa wielkich liczb, centralne twierdzenia graniczne. Przegląd podstawowych rozkładów zmiennej losowej skokowej i ciągłej: rozkład dwupunktowy, dwumianowy, Poissona, hipergeometryczny, jednostajny, wykładniczy, normalny, logarytmiczno-normalny.</p> <p>7. Pojęcie estymatora. Estymatory punktowe: wartości średniej, wariancji, odchylenia standardowego, wskaźnika struktury. Własności estymatorów: zgodność, nieobciążoność, efektywność, wystarczalność.</p> <p>8. Rozkłady estymatorów: wartości średniej, wariancji, wskaźnika struktury, pojęcie próby dużej i małej. Statystyki z, t, u, χ^2 – kwadrat</p> <p>9. Estymacja przedziałowa. Pojęcie przedziałów ufności, przedziały ufności dla wartości oczekiwanej, wariancji, wskaźnika struktury. Obliczanie liczebności próby.</p> <p>10. Testowanie hipotez, cel testowania hipotez, pojęcia poziomu istotności i obszaru krytycznego, błędy I i II -go rodzaju, moc testu, testowanie jednostronne i dwustronne,</p> <p>11. Przegląd podstawowych testów parametrycznych: testy równości wartości oczekiwanych oparte o statystyki z, t, dla jednej populacji, test równości wskaźników struktury dla jednej populacji, próby niezależne i zależne, test równości wartości oczekiwanych, wariancji (statystyka F) i wskaźników struktury dla dwóch populacji. Testowanie z wykorzystaniem przedziałów ufności.</p>

		<p>12. Rozkłady dwuwymiarowe, podstawy teorii korelacji: korelacja dwóch zmiennych losowych, graficzna ocena zależności, współczynnik korelacji, testowanie istotności współczynników korelacji, Strona 2 z 2 testowanie istotności współczynników korelacji,</p> <p>13. Podstawy metody najmniejszych kwadratów, pojęcie modelu regresyjnego, regresja liniowa dwóch zmiennych I i II rodzaju,</p> <p>14. Własności estymatorów parametrów modelu, miary jakości dopasowania: współczynnik determinacji i jego związek ze współczynnikiem korelacji, założenia dla stosowalności testów istotności parametrów: regresji t i F,</p> <p>15. Analiza wariacji w metodzie najmniejszych kwadratów, przedziały ufności dla: parametrów regresji, łączne przedziały ufności dla regresji i predykcji,</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p>Wojciech Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004</p> <p>Koronacki Jacek, Mielniczuk Jan, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001,</p> <p>Luszniewicz Andrzej, Słaby Teresa, Statystyka stosowana , Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1996</p>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>2,0 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 30 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach: 30 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>1,0 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń: 30 h – Samodzielne przygotowanie kolokwium i zaliczenia 10 h <p>łącznie nakład pracy studenta: 115 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2,0 (75 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	2 (60 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Surowce i recykling
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	5
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	drugi
9	Semestr	czwarty
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	30 (W), 30 (LO)
12	Koordinator	Prof. dr hab. inż. Piotr Wyszomirski
13	Prowadzący	Prof. dr hab. inż. Piotr Wyszomirski
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii ciała stałego i chemii fizycznej
18	Efekty kształcenia	<p>W zakresie wiedzy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę nt. źródeł pozyskiwania surowców mineralnych, odpadowych i z recyklingu dla wybranych krajowych technologii przemysłowych (IM1P_W04) 2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu struktury i tekstury surowców mineralnych (IM1P_W05) 3. zna najważniejsze metody badań składu fazowego surowców mineralnych i odpadów przemysłowych (IM1P_W06) <p>W zakresie umiejętności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formować i uzasadniać opinie (IM1P_U01) 5. potrafi określić kierunki wykorzystania surowca mineralnego na podstawie jego parametrów jakościowych (IM1P_U03) 6. potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację ustną poświęconą surowcom mineralnym i z recyklingu, przeznaczoną dla potrzeb wybranych technologii przemysłowych (IM1P_U04) 7. ma umiejętność samokształcenia się (IM1P_U05) 8. potrafi przeprowadzić ocenę zapotrzebowania na surowce mineralne i z recyklingu dla potrzeb wybranych technologii przemysłowych (IM1P_U10) <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i

		skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje (IM1P_K02)
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład, zajęcia laboratoryjne, dyskusja w ramach zajęć dydaktycznych i podczas konsultacji
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Kolokwia pisemne nt. poszczególnych zagadnień omówionych na wykładach, odpowiedzi ustne dotyczące zagadnień wskazanych do przygotowania na zajęcia laboratoryjne.
21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład – egzamin (pisemny i ustny) z oceną; konieczne jest uzyskanie 50% punktów. Laboratorium – zaliczenie z oceną – aby uzyskać zaliczenie należy wykonać wszystkie czynności objęte programem zajęć laboratoryjnych i uzyskać co najmniej 50% punktów. W przypadku nie uzyskania wymaganej liczby punktów należy zaliczyć kolokwium z całości materiału.
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Podstawowe metody badania składu fazowego surowców. Najważniejsze, niemetaliczne surowce mineralne i chemiczne. Surowce wtórne i odpadowe oraz wybrane ich przykłady.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Wykłady: Przegląd podstawowych metod badania składu fazowego surowców mineralnych (pierwotnych, odpadowych) i syntetycznych. Główne procesy minerałotwórcze i ich natura fizykochemiczna. Izomorfizm, roztwory stałe, diadochia i ich związek z właściwościami użytkowymi surowców. Przegląd skał magmowych osadowych i metamorficznych z punktu widzenia ich wykorzystania jako surowców mineralnych. Dyferencjacja składu chemicznego i mineralnego w procesach hipergenicznych. Właściwości techniczne kamieni blocznych i łamanych. Kruszywa naturalne i ich substytuty (kruszywa sztuczne np. żuźle hutnicze, kruszywa z recyklingu – betonowe i ceglane). Ważniejsze wymagania technologii otrzymywania wybranych tworzyw mineralnych. Surowce krzemionkowe w przemyśle szklarskim, odlewniczym oraz materiałów budowlanych i ogniotrwałych. Boksyty i krzemianowe surowce glinowe. Surowce skaleniowe. Surowce ilaste. Węglanowe surowce wapniowe. Gipsy naturalne i ich substytuty. Węglanowe i krzemianowe surowce magnezu. Recykling jako sposób proekologicznego pozyskiwania surowców przemysłowych. Surowce wtórne i wybrane ich przykłady. Zajęcia laboratoryjne: Analiza mikroskopowa w świetle przechodzącym. Analiza rentgenograficzna DSH. Analiza termiczna (TA, TG, DTG, EGA). Opis makroskopowy i analiza mikroskopowa kruszyw łamanych (granity, bazalty). Bazalt topiony i krystalizowany jako przykład tworzywa mineralnego o specjalnych właściwościach. Analiza mikroskopowa i rentgenograficzna boksytów. Surowce skaleniowe i ich analiza mikroskopowa. Badania mikroskopowe, rentgenograficzne, termiczne i granulometryczne surowców ilastych na przykładzie kaolinów, bentonitów oraz surowców ceramiki budowlanej. Węglanowe surowce wapniowe i ich struktura w aspekcie przydatności w różnych dziedzinach przemysłu (na przykładzie budownictwa i architektury, budowlanych materiałów wiążących i produkcji szkła). Węglanowe surowce magnezu na przykładzie dolomitów i magnezytów dla

		przemysłu materiałów ogniotrwałych.
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyszomirski P., Galos K. – Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH. Kraków 2007. 2. internetowa strona domowa P.Wyszomirskiego: http://home.agh.edu.pl/~pwysz 3. Ney R. [red.] –Mineralne surowce odpadowe. Wydawnictwo IGSMiE PAN. Kraków 2009. 4. Gaweł A., Muszyński M. – Tablice do identyfikacji minerałów metoda rentgenograficzną. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH. Kraków 1996. 5. Dubińska E., Bagiński B. – Minerale skałotwórcze w płytkach cienkich – Vademecum. Wydawnictwo Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego Warszawa 1995.
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>3 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uczestnictwo w wykładach: 30h - uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych 30h (zajęcia praktyczne) - konsultacje 10h2 <p>2 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - samodzielne przygotowanie do laboratoriów: 30h - samodzielne przygotowanie do egzaminu kolokwium i dyskusji: 30h <p>Łączny nakład racy studenta: 130 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3 (70h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3 (60h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny - Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Technologie Informacyjne
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	11.3
6	Punkty ECTS	4
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	1
9	Semestr	1
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	wykład – 15, laboratorium – 30 , suma - 45
12	Koordinator	mgr inż. Mariusz Świder
13	Prowadzący	mgr inż. Mariusz Świder
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	tak
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Zagadnienia matematyczne: arytmetyka, podstawy logiki matematycznej, pojęcie funkcji i relacji. Umiejętność obsługi komputera z systemem operacyjnym Windows.
18	Efekty kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi wykonywać obliczenia w systemie dwójkowym oraz analizować w oparciu o algebrę Boole'a typowe dla informatyki problemy logiczne (IM1P_W01). Posiada ogólną orientację w budowie sprzętu komputerowego klasy PC (IM1P_W11). Zna działanie algorytmów w stopniu umożliwiającym rozwiązywanie przy ich pomocy prostych zagadnień informatycznych (IM1P_W12, IM1P_U01). Potrafi programować strukturalnie na poziomie podstawowym w języku C i jemu podobnych (IM1P_W11). Zna podstawy budowy oraz korzystania z systemów operacyjnych, szczególnie Windows (IM1P_U06).
19	Stosowane metody dydaktyczne	Prezentacja treści kształcenia na wykładzie w formie wyjaśniania zagadnień teoretycznych oraz przeprowadzania przykładowych obliczeń i innych metod rozwiązywania zagadnień praktycznych. Przedstawienie zadań problemowych do samodzielnego rozwiązania na laboratorium, pomoc studentom w ich rozwiązywaniu poprzez udzielanie odpowiednich wskazówek (pomoc w implementacji poznanych metod i algorytmów,

		doradzanie w zakresie wyboru optymalnych sposobów ich stosowania).
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> - zaliczenie na ocenę pozytywną dwóch kolokwiów na laboratorium - oceny częściowe uzyskiwane za rozwiązywanie zadań laboratoryjnych
21	Forma i warunki zaliczenia	<p>Obecność na laboratorium zgodnie z par. 13 Regulaminu Studiów PWSZ w Tarnowie.</p> <p>Ocena końcowa z laboratorium to średnia arytmetyczna ocen z obu kolokwiów modyfikowana przez średnią arytmetyczną z ocen częściowych uzyskanych z zadań rozwiązywanych na zajęciach laboratoryjnych.</p>
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Systemy liczbowe stosowane w informatyce, algebra Boole'a i podstawowe funkcje logiczne oraz ich fizyczna reprezentacja - bramki logiczne, proste zagadnienia algorytmiczne (definicja i własności algorytmów, omówienie kilku klasycznych algorytmów matematycznych i informatycznych, przedstawienie algorytmów przy pomocy schematów blokowych), wprowadzenie do programowania (historia rozwoju, rodzaje oraz typowe zastosowania różnych języków programowania), kurs podstaw programowania w języku C (słowa kluczowe, typy zmiennych, główne operatory, wyrażenia warunkowe i pętle, struktura prostego programu w C), wprowadzenie do systemów operacyjnych (istota działania, interfejs użytkownik-oprogramowanie-sprzęt, główne cechy współczesnych systemów operacyjnych).
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kod NKB - definicja, zamiana liczb NKB na dziesiętne i odwrotnie, dodawanie liczb NKB (na ćwiczeniach można poszerzyć o odejmowanie i mnożenie) 2. Kod U2 - definicja, zamiana liczby na przeciwną, ustalanie zakresu obliczeń dla danej liczby bitów, dodawanie i odejmowanie liczb w U2 3. System szesnastkowy - definicja, zamiana liczb szesnastkowych na dziesiętne oraz liczby NKB i zamiana odwrotna, dodawanie liczb szesnastkowych 4. Algebra Boole'a - definicja, funkcje logiczne: koniunkcja, alternatywa, alternatywa rozłączna (XOR), negacja, negacja alternatywy (NOR), negacja koniunkcji (NAND) wraz z symbolami ich bramek logicznych, główne tautologie algebry Boole'a (m.in. prawa de Morgana) i metoda sprawdzania czy dane wyrażenie logiczne jest tautologią przy pomocy tablic prawdy. Informacja o

		<p>układach cyfrowych działających w oparciu o algebrę Boole'a i ich zastosowaniu w budowie komputerów.</p> <p>5. Algorytmy - definicja, podział algorytmów, wybór optymalnego algorytmu dla danego problemu, ogólne informacje o złożoności obliczeniowej algorytmów</p> <p>6. Schematy blokowe - sposoby opisu algorytmów w postaci graficznej (schematy) i tekstowej (pseudokod) oraz ich wady i zalety, objaśnienie blozków stosowanych na schematach (operacje we-wy, obliczeniowe, decyzyjne), przykładowe zastosowania schematów blokowych do opisu prostych problemów matematycznych (rozwiązywanie równań I i II stopnia)</p> <p>7. Dokładnie omówienie prostych algorytmów - algorytm Euklidesa, sito Eratostenesa, różne algorytmy sortowania, algorytmy wyszukujące wybrane elementy ze zbioru. Informacja o uniwersalnych strukturach danych (tablice, stosy, kolejki, listy).</p> <p>8. Wprowadzenie do języków programowania - definicja języków programowania i ich podział (niskiego i wysokiego poziomu, interpretowane i kompilowane), cechy szczególne głównych dziś języków (C/C++, Java, języki skryptowe) i specyfika stosowania (kod natywny, maszyna wirtualna), ogólne informacje o środowiskach programistycznych</p> <p>9. Podstawy języka C - proste typy zmiennych i ich użycie, operatory arytmetyczne, relacyjne i logiczne, wyrażenie warunkowe i pętle, używanie własnych funkcji, biblioteki i dyrektywa preprocesora, operacje wejścia-wyjścia i formatowanie wyjścia tekstowego, struktura prostego programu w C</p> <p>10. Systemy operacyjne - definicja ogólna, historia i podział, budowa, wielodostęp i wielozadaniowość, definicja procesu i komunikacja pomiędzy nimi. Współpraca systemu operacyjnego z oprogramowaniem użytkowym i sprzętem (hardware).</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p>- Chalk B. S., „Organizacja i architektura komputerów”, WN-T Warszawa 1998</p> <p>- Metzger Piotr, „Anatomia PC”, HELION Gliwice 2004</p> <p>- Stephen Prata, „Język C. Szkoła programowania.”, HELION Gliwice 2006</p> <p>- Abraham Silberschatz, „Podstawy systemów operacyjnych”, WN-T Warszawa 2005</p>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>2 pkt ECTS:</p> <p>– Uczestnictwo w wykładach: 15 h</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych: 30 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 10 h <p>2 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 30h - Samodzielne przygotowanie do kolokwium i zaliczenia 30 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 115 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2 (55 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	2 (60 h)

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Transport masy i ciepła (termodynamika techniczna)
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	5
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	Obowiązkowy
8	Rok studiów	II
9	Semestr	IV
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	Stacjonarne
11	Liczba godzin	W-15, Ć-30
12	Koordinator	Dr hab. inż. Andrzej Kwatery, prof. PWSZ
13	Prowadzący	Dr hab. inż. Andrzej Kwatery, prof. PWSZ
14	Język wykładowy	Polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	Nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	Nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość matematyki, fizyki, chemii oraz mechaniki
18	Efekty kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Student ma wiedzę z zakresu fizyki obejmującą elementy fizyki statycznej, elementy fizyki ciała stałego niezbędna do zrozumienia zjawisk występujących w materiałach przy ich wytwarzaniu i użytkowaniu - IM1P_W02 2. Student ma podstawową wiedzę pozwalającą na określenie warunków zachodzenia reakcji chemicznych, ich szybkości oraz efektów energetycznych. - IM1P_W04 3. Student ma umiejętność samokształcenia się. - M1P_U05 4. Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar wielkości charakteryzujących materiały. - IM1P_U07 5. Student potrafi wykonać obliczenia chemiczne, stosować w praktyce podstawowe prawa chemiczne, umie zaplanować i wykonać eksperyment chemiczny oraz zinterpretować jego wyniki. - IM1P_U09 6. Student potrafi przeprowadzić ilościową ocenę zapotrzebowania na surowce i ocenę teoretycznej wydajności reakcji chemicznej. - IM1P_U10 7. Student potrafi opisać przebieg zjawisk fizykochemicznych zachodzących w procesach technologicznych. - IM1P_U12 8. Student potrafi sformułować matematyczny model wymiany ciepła dla technologii otrzymywania materiałów. - IM1P_U13 9. Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych.

		- IM1P_K01 10. Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. - IM1P_K05
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia z kolokwiami i dyskusją, egzamin
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Kolokwium, dyskusja, egzamin
21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład – zaliczenie + egzamin, ćwiczenia – zaliczenie z oceną (oceny z kolokwiów + udział w dyskusji)
22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Podstawowym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami transportu masy i ciepła w różnych procesach otrzymywania materiałów (ceramicznych, metalicznych, polimerowych, kompozytowych) oraz ich eksploatacji.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Gazy doskonałe, półdoskonałe i rzeczywiste. Równania termiczne i kaloryczne. Przemiany termodynamiczne odwracalne i nieodwracalne. Mieszanie, dławienie skraplanie gazów. Obiegi termodynamiczne. Sprawność obiegów termodynamicznych, silniki cieplne, pompy ciepła, ziębiarki. Egzergia, bilanse egzergetyczne. Podstawowe mechanizmy wymiany ciepła – przewodzenie, konwekcja i promieniowanie. Ekran cieplny. Efekt cieplarniany. Wpływ struktury i mikrostruktury materiałów na przewodzenie ciepła. Temperatura, skala, termometry, pirometry optyczne – metodyka pomiaru. Podstawowe zagadnienia energetyczne – rodzaje energii, bilanse energetyczne, nośniki energetyczne. Spalanie – rodzaje paliw i ich własności. Ciepło spalania i wartość opałowa. Kinetyka spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych. Statyka i dynamika płynów. Zasady przepływu gazów i cieczy (płynów) – teoria podobieństwa hydrodynamicznego, kryteria przepływu, rodzaje przepływu, równanie Bernoulliego, ciśnienie statyczne, dynamiczne i całkowite, równania ciągłości strugi (równanie Naviera – Stokesa), tarcie podczas przepływu, straty ciśnienia, pomiar natężenia przepływu płynu, rurki spiętrzające, zwężki i dysze. Charakterystyki układów przepływowych – opory przepływu: hydrauliczne, miejscowe i hydrostatyczne. Podobieństwa zjawisk przepływowych. Wentylatory – charakterystyka. Wymienniki ciepła. Niekonwencjonalne źródła energii, pompy ciepła. Urządzenia energetyczne w inżynierii materiałowej i obróbce materiałów. Termodynamika procesu suszenia materiałów. Rozdzielanie zawiesin, filtracja. Ujednorodnianie mieszanin sypkich, ciekłych i gazowych oraz past. Procesy fluidalne, wymiana ciepła i masy. Rozdzielanie zawiesin submikronowych.
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	1. S. Ochęduszko: Termodynamika stosowana. WNT Warszawa 1970 2. B. Stanisławski: Wymiana ciepła. PWN Warszawa 1980 3. T. Hobler: Ruch ciepła i wymienniki. PWN Warszawa 1968 4. R. Pohorecki, S. Wroński: Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej. PWN Warszawa 1975 5 L. Michalski, K. Eckersdorf: Pomiary temperatury. WNT Warszawa 1969

		<p>6. L. Prandtl: Dynamika przepływów. PWN Warszawa 1956</p> <p>7. M. Kordek, M. Raczyński: Suszarnie i piece ceramiczne. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 1987</p> <p>8. A. Kwatera: Modelowanie chemicznego procesu osadzania cienkich warstw z fazy gazowej w warunkach kontrolowanych dyfuzją masy do podłoża. Zeszyty Naukowe AGH, Zeszyt nr 62 Ceramika, Kraków 1991</p>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>2 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uczestnictwo w wykładach: 15 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach: 30 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 15 h <p>3 pkt ECTS (praca własna):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń : 30 h – Samodzielne przygotowanie do kolokwium i egzaminu 30 h <p>Łączny nakład pracy studenta: 135 h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2 (60 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3 (70 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Wprowadzenie do inżynierii materiałowej
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	4
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	Obowiązkowy
8	Rok studiów	I
9	Semestr	I
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	W-30, Ć-30
12	Koordinator	Dr hab. inż. Andrzej Kwatery, prof. PWSZ
13	Prowadzący	Dr hab. inż. Andrzej Kwatery, prof. PWSZ
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	Nie
17	Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z chemii, fizyki
18	Efekty kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Student ma podstawową wiedzę z zakresu metod wytwarzania materiałów i procesów technologicznych ich otrzymywania oraz właściwości eksploatacyjnych materiałów metalicznych, ceramicznych i polimerowych. (IM1P_W07) 2. Student potrafi wskazać podstawowe związki pomiędzy procesem wytwarzania materiałów a ich właściwościami i zastosowaniem (IM1P_U12)
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia, kolokwia, dyskusja
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Oceny z kolokwiów na wstępie każdego ćwiczenia a następnie dyskusja (udział w dyskusji)
21	Forma i warunki zaliczenia	Wykład – zaliczenie, ćwiczenia – zaliczenie z oceną
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Podstawowe informacje o budowie, własnościach, otrzymywaniu i zastosowaniu niektórych materiałów konstrukcyjnych (ceramicznych, metalicznych, polimerowych i kompozytowych). Ponadto, będą podane związki między procesem wytwarzania, budową i własnościami materiałów
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>Program wykładów oraz ćwiczeń</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cel przedmiotu 2. Definicja pojęć: surowiec, materiał 3. Klasyfikacja materiałów inżynierskich z uwagi na sposób otrzymywania, skład chemiczny, budowę (zewnętrzną,

		<p>wewnętrzną)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Ogólna charakterystyka i zastosowanie materiałów naturalnych 5. Ogólna charakterystyka i zastosowanie materiałów syntetycznych (polimerów, materiałów ceramicznych i szkła, metalicznych i kompozytowych) 6. Czynniki decydujące o własnościach materiałów (skład chemiczny, struktura, mikrostruktura) 7. Warunki, jakie powinny spełniać materiały konstrukcyjne 8. Aspekty ekonomiczne, ekologiczne wytwarzania materiałów konstrukcyjnych 9. Przykłady technologii wytwarzania wybranych materiałów konstrukcyjnych (szkło, cementy i betony, ceramiczne materiały budowlane, metaliczne, polimerowe)
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<p><u>Podstawowa:</u> M. Ashby, D. Jones: Materiały inżynierskie cz. I i II</p> <p><u>Pomocnicza:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Pampuch: Budowa i własności materiałów ceramicznych 2. R. Pampuch: Współczesne materiały ceramiczne 3. R. Pampuch, K. Haberko, J. Kordek: Nauka o procesach ceramicznych. 4. J. Pilichowski, A. Puszyński: Technologia tworzyw sztucznych. 5. J. Bator: Podstawy metalurgicznej inżynierii procesowej
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>2 pkt ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uczestnictwo w wykładach 30h - uczestnictwo w ćwiczeniach 30h (zajęcia praktyczne) - konsultacje z wykładowcą 10h <p>2 pkt ECTS (praca własna studenta)</p> <ul style="list-style-type: none"> -samodzielne przygotowanie do ćwiczeń: 30h - samodzielne przygotowanie do kolokwium 30h <p>Łączny nakład pracy studenta 130h</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2 (70h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3 (60)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny/Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Wstęp do metod badań materiałów
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	2
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	Obowiązkowy
8	Rok studiów	III
9	Semestr	5
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	Stacjonarne
11	Liczba godzin	Wykład (30)
12	Koordinator	Prof. dr hab. inż. Jan Wasylak
13	Prowadzący	Dr hab. inż. M. Środa, mgr inż. B. Trybalska, dr inż. W. Piekarczyk
14	Język wykładowy	Polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	Nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/ na innym kierunku (tak, nie)	Nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość fizyki i nauki o materiałach
18	Efekty kształcenia	<p>Student, który zaliczył przedmiot:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ma uporządkowaną ogólną wiedzę z zakresu struktury i nanostruktury substancji stałych, w tym struktury krystalicznej oraz budowy fazowej materiałów (<i>IM1P_W05</i>); 2. zna metody badań struktury, mikrostruktury oraz właściwości materiałów, w tym metody rentgenograficzne, spektroskopowe, mikroskopowe, wytrzymałościowe oraz termoanalityczne (<i>IM1P_W06</i>); 3. potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały (<i>IM1P_U07</i>); 4. ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (<i>IM1P_K03</i>);
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykłady-prezentacje multimedialne, filmy dydaktyczne
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Kolokwia sprawdzające w trakcie semestru
21	Forma i warunki zaliczenia	Egzamin pisemny

22	Treści kształcenia (skrócony opis)	Charakterystyka podstawowych metod strukturalnych oraz badań właściwości materiałów.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	Ogólna charakterystyka metod badań struktury i mikrostruktury materiałów: metody dyfrakcyjne, metody spektroskopowe mikroskopia optyczna i elektronowa. Ogólna charakterystyka metod badań materiałów – metody badań termicznych, badanie właściwości chemicznych, mechanicznych, optycznych, biologicznych. „
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	1. Praca zbiorowa: Metody badań skał i minerałów, Warszawa 1979 2. Ciecińska M. i inni. Technologia szkła; Własności fizykochemiczne. Metody badań Część I, Kraków 2002 3. Łączka M.: Optyka i spektroskopia szkieł, Kraków 1999
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	1,5 pkt ECTS: – Uczestnictwo w wykładach: 30 h – Konsultacje z wykładowcą: 15 h 1 pkt ECTS (praca własna): – Samodzielne przygotowanie do egzaminu i kolokwium 20 h Łączny nakład pracy studenta: 65 h
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	1,5 (45 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	0,5 (15 h)

Uwaga:

dla ułatwienia późniejszego przenoszenia treści do systemu bazowego katalogu przedmiotów proszę nie używać automatycznych form numerowania i punktowania oraz podziałów wyrazów na sylaby.

Sylabus przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny - Zakład Technologii Materiałów
2	Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
3	Nazwa modułu kształcenia/ przedmiotu	Zintegrowane Systemy Zarządzania
4	Kod modułu kształcenia/ przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	11.3
6	Punkty ECTS	2
7	Rodzaj modułu (obowiązkowy, do wyboru)	obowiązkowy
8	Rok studiów	3
9	Semestr	6
10	Typ zajęć (stacjonarne, niestacjonarne, e-learning)	stacjonarne
11	Liczba godzin	wykład – 15, ćwiczenia – 30, suma - 45
12	Koordinator	mgr inż. Mariusz Świder
13	Prowadzący	mgr inż. Mariusz Świder
14	Język wykładowy	polski
15	Zakres nauk podstawowych (tak, nie)	nie
16	Zajęcia ogólnouczeniiane/ na innym kierunku (tak, nie)	nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość logiki matematycznej, wybrane pojęcia z rachunku prawdopodobieństwa (zmienna losowa, dystrybuanta, rozkład normalny), elementarna znajomość zagadnień z teorii grafów.
18	Efekty kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi rozwiązać zadania programowania liniowego a także użyć programowanie liniowe w zastosowanych praktycznych (IM1P_W01, IM1P_U14). Umie stworzyć plan przedsięwzięcia produkcyjnego i przeanalizować je metodami programowania sieciowego (IM1P_W01, IM1P_W11,W12, IM1P_U08). Posiada znajomość metod analizy i optymalizacji procesu produkcyjnego w czasie (IM1P_W11, IM1P_W12). Umie zastosować elementy teoria gier do rozwiązywania problemów zarządzania produkcją i sprzedażą (IM1P_W01, IM1P_U08). Zna nowoczesne standardy zarządzania produkcją oraz ogólną problematykę hurtowni danych (IM1P_W18, IM1P_K05).
19	Stosowane metody dydaktyczne	Prezentacja treści kształcenia na wykładzie w formie wyjaśniania zagadnień teoretycznych oraz przeprowadzania przykładowych obliczeń i innych metod rozwiązywania zagadnień praktycznych. Przedstawienie zadań problemowych do samodzielnego

		rozwiązania na ćwiczeniach, pomoc studentom w ich rozwiązywaniu poprzez udzielanie odpowiednich wskazówek.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	- zaliczenie na ocenę pozytywną dwóch kolokwiiów - oceny cząstkowe uzyskiwane za rozwiązywanie zadań ćwiczeniowych
21	Forma i warunki zaliczenia	Obecność na zajęciach zgodnie z par. 13 Regulaminem Studiów PWSZ w Tarnowie Ocena końcowa z ćwiczeń to średnia arytmetyczna ocen z obu kolokwiiów modyfikowana przez średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych uzyskanych z zadań rozwiązywanych na zajęciach ćwiczeniowych.
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Wybrane zagadnienia programowania liniowego, programowanie sieciowe, elementy teorii gier, harmonogramowanie, optymalizacja procesu produkcyjnego w czasie, metody zarządzania produkcją, hurtownie danych i oprogramowanie zarządzające produkcją.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	- programowanie liniowe: metoda graficzna i transformacja do problemu dualnego, informacja o metodzie numerycznej simpleks, zagadnienia praktyczne: wybór optymalnego asortymentu produkcji i dobór procesów technologicznych - programowanie sieciowe: metody CPM i PERT, wyznaczenie ścieżek krytycznych i statystyczna weryfikacja zaplanowanego czasu realizacji przedsięwzięcia produkcyjnego, informacja o analizie czasowo-kosztowej - rozwiązywanie gier dwuosobowych o sumie zero w zbiorze strategii czystych i mieszanych oraz gier z naturą kryteriami Walda, Hurwicza, Bayesa i Savage'a - optymalizacja procesu produkcji w czasie: postać matematyczna problemu i tworzenie harmonogramów, równoległość i wielostrumieniowość przepływu, szeregowanie zadań, synchronizacja produkcji, układy czasowo-zwarte - współczesne metody i standardy stosowane w systemach wytwarzania: MRP, Just In Time, OPT - informacje dotyczące oprogramowania służącego zarządzania przedsiębiorstwem klasy MRP II i ERP, omówienie problematyki hurtowni danych
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	- L. Kozioł, Z. Mazur, M. Dudek „Wybrane zagadnienia zarządzania operacjami w przedsiębiorstwie”

		- red. K. Kukuła „Badania operacyjne w przykładach i zadaniach”
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	1 pkt ECTS: – Uczestnictwo w wykładach:15 h – Uczestnictwo w ćwiczeniach: 30 h (zajęcia praktyczne) – Konsultacje z wykładowcą: 5 h 1 pkt ECTS (praca własna): - Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 15h - Samodzielne przygotowanie do kolokwium 20 h Łączny nakład pracy studenta: 115 h
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	1 (45 h)
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	1,5 (45 h)