

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: CHEMIA FIZYCZNA II

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć: przedmioty wspólne

Rodzaj zajęć: specjalnościowy
obieralny

Kierunek studiów: TECHNOLOGIA CHEMCZNA

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): Technologia Tworzyw Sztucznych

Rok studiów: 1

Semestr studiów: 1

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30 godz.

seminarium – 30 godz.

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 4

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu:

Celem przedmiotu jest powiązanie poznanych na pierwszym kursie Chemii Fizycznej zjawisk i procesów fizykochemicznych z molekularną budową materii oraz ze współczesnymi metodami badawczymi stosowanymi w szeroko pojętych badaniach fizykochemicznych i charakteryzacji substancji, ze szczególnym naciskiem na ich praktyczne wykorzystanie we współczesnej pracy badawczej. Dzięki uczestnictwu w wykładzie i seminariach studenci uzyskują pogłębioną wiedzę i zrozumienie zjawisk i procesów fizykochemicznych zachodzących w przyrodzie oraz możliwościach współczesnych technik badawczych.

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W03	Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną	wykład, seminarium	egzamin pisemny, obserwacja lub kolokwium
K2A_W08	Zna nowoczesne metody badań struktury i własności materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych	wykład, seminarium	egzamin pisemny, obserwacja lub kolokwium
K2A_W12	Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności	wykład, seminarium	egzamin pisemny, obserwacja lub kolokwium
Umiejętności: potrafi			
K2A_U01	Posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji	seminarium	obserwacja
K2A_U06	Posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji	seminarium	obserwacja
...	...		
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
...	...		
...	...		
...	...		

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

- Zdobycie poszerzonej i pogłębionej wiedzy z zakresu chemii fizycznej dotyczącej molekularnego opisu
- zjawisk i procesów fizykochemicznych. Zrozumienie istoty zjawisk i właściwości molekularnych substancji i ich związku z nowoczesnymi metodami badań struktury i własności materiałów
- Znajomość praktycznego wykorzystania metod badań struktury materiałów we współczesnej pracy
- badawczej, ze szczególnym uwzględnieniem wybranej specjalności
- Znajomość praktycznego wykorzystania metod badań struktury materiałów we współczesnej pracy
- badawczej, ze szczególnym uwzględnieniem wybranej specjalności

- Opanowanie umiejętności uzyskiwania i krytycznej oceny informacji z obszaru chemii fizycznej i dziedzin pokrewnych, z literatury, baz danych a także innych źródeł, w tym w języku angielskim, i przygotowania na ich podstawie opracowań w formie raportów i prezentacji
- Umiejętność prezentowania przygotowanego wystąpienia w formie prezentacji.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta 1* Przygotowanie do egzaminu	25/1
Praca własna studenta 2* Zapoznanie się z literaturą, przygotowanie prezentacji	30/1
Praca własna studenta n*	
Inne**	
Suma godzin	115
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	4

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 60/2
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 60/2
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym:
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 60

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

Wykład: prof. dr hab. inż. Mieczysław Łapkowski., e-mail: mieczyslaw.lapkowski@polsl.pl
 Seminaria: dr inż. Krzysztof Karoń, e-mail: krzysztof.karon@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

MOLEKULARNE ASPEKTY ZJAWISK I PROCESÓW FIZYKOCHEMICZNYCH

- Wstęp i podstawy mechaniki kwantowej (repetitorium): klasyczny opis ruchu postępowego rotacyjnego i drgającego cząsteczki, zasada ekwipartycji, ograniczoność opisu klasycznego dla cząsteczek, emisja promieniowania wg Plancka, zjawisko fotoelektryczne, dyfrakcja elektronów, równanie Schrodingera, funkcje falowe, cztery postulaty mechaniki kwantowej.
- Struktura atomowa i widma atomowe: widma atomowe wodoru, promień Bohra, orbitale atomowe, struktura atomów wieloelektronowych, widma atomów złożonych, stany singletowe i tripletowe, wpływ pola magnetycznego, magneton Bohra, efekt Zeemana.
- Struktura molekularna: orbitale molekularne, orbitale wiążące i antywiązące, cząsteczki heterojądrowe, hybrydyzacja, ortogonalność, układy zdelokalizowane, pasmowy model ciała stałego.
- Widma rotacyjne i oscylacyjne: ogólna charakterystyka spektroskopii, techniki furierowskie, spektroskopia Ramana, intensywność linii spektralnych, szerokość linii spektralnych, widma rotacyjne, przejścia rotacyjne, widma oscylacyjne cząsteczek dwuatomowych i poliatomowych.
- Przejścia elektronowe: charakterystyka przejść elektronowych, prawo Lamberta Beera, współczynnik absorpcji, struktura oscylacyjna, reguła Francka–Condon, typy przejść: d-d, CT, π , fluorescencja i fosforescencja, lasery, akcja laserowa, typy laserów, spektroskopia fotoelektronów UV i rentgenowska.
- Elektryczne i magnetyczne właściwości cząsteczek: momenty dipolowe trwałe i indukowane, polaryzacja, równanie Debye'a, refrakcja molowa, aktywność optyczna, oddziaływania międzycząsteczkowe i międzypolowe, samoorganizacja cząsteczek, ciekłe kryształy, przenikalność magnetyczna.
- Makrocząsteczki: polielektrolity, rozpraszanie światła, konformacje, struktury wysoce uporządkowane, samoorganizacja makrocząsteczek, micelle, supramolekuły.
- Dynamika reakcji cząsteczkowych (repetitorium): zderzenia aktywne, teoria zderzeń, reakcje kontrolowane dyfuzją, teoria kompleksu aktywnego, równanie Eyringa, parametry aktywacji, reakcje między jonami.
- Procesy na powierzchni ciała stałego: formowanie powierzchni, defekty, metody analizy powierzchni, chemisorpcja i fizyjsorpcja, izotermie adsorpcji, szybkość reakcji powierzchniowych, warstwy Langmuir-Blodgett.

- Elektrochemia dynamiczna: elektryczna warstwa podwójna, szybkość wymiany elektronu, równanie Butlera–Volmera, równanie Tafela, nadpotencjał, polaryzacja, polarografia i woltamperometria chronoamperometria i chronokulometria, spektroelektrochemia i inne metody sprzężone z elektrochemią.

– stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

- Wykład z prezentacją multimedialną
- Dyskusja

– forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego. Warunkiem pozytywnej oceny jest uzyskanie minimum 12 pkt. z 20 pkt. możliwych do uzyskania.

Ilości uzyskanych punktów przelicza się na ocenę w następujący sposób:

0 – 10 pkt	(2)	niedostateczny
10,5 – 12 pkt	(3)	dostateczny
12,5 – 14 pkt	(3,5)	dostateczny plus
14,5 – 16 pkt	(4)	dobry
16,5 – 18 pkt	(4,5)	dobry plus
18,5 – 20 pkt	(5)	bardzo dobry

Poprawa egzaminu jest możliwa dwa razy i odbywa się w formie pisemnej.

– organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Uczestnictwo na zajęciach wykładowych jest obowiązkowe

2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

- szczegółowe treści programowe:

- METODY BADAWCZE FIZYKOCHEMII
- Spektroskopia absorpcyjna w zakresie widzialnym i ultrafioletu (UV_VIS)
- Spektroskopia elektronowa elektronów Auger i fotoelektronów
- Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR)
- Spektroskopia Elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR)
- Spektroskopia absorpcyjna w podczerwieniu (IR)
- Spektroskopia Ramana
- Analiza termiczna (DSC, DTA, DMTA)
- Mikroskopia skaningowa tunelowa (STM) i sił atomowych (AFM)
- Mikrowaga Kwarcowa
- Spektroskopia masowa jonów pierwotnych (MS) i wtórnych (SIMS)
- Spektroskopia Mössbauera
- Techniki elektroanalityczne-Woltamperometria, Chronoamperometria i Chronokulometria

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

- Prezentacja multimedialna przygotowana przez studenta/ów
- Dyskusja

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

ocena indywidualna referującego pod względem merytorycznym, sposobu prezentacji i udziału w dyskusji na prezentowany temat oraz ocena grupowa aktywności pozostałych uczestników seminarium w dyskusji. Poszczególne elementy oceniane są w skali punktowej:

zawartość merytoryczna prezentacji	0 – 10 pkt
sposób prezentacji	0 – 6 pkt
udział w dyskusji	0 – 2 pkt
udział słuchaczy w dyskusji	0 – 2 pkt

Ilości uzyskanych punktów przelicza się na ocenę w następujący sposób:

0 – 10 pkt	(2)	niedostateczny
10,5 – 12 pkt	(3)	dostateczny
12,5 – 14 pkt	(3,5)	dostateczny plus
14,5 – 16 pkt	(4)	dobry
16,5 – 18 pkt	(4,5)	dobry plus
18,5 – 20 pkt	(5)	bardzo dobry

W przypadku nieuzyskania odpowiedniej ilości punktów przeprowadzane jest kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Na zajęciach seminaryjnych poszczególne zagadnienia są opracowywane w 2-3 osobowych sekcjach. Po omówieniu zagadnienia następuje dyskusja. Uczestnictwo na zajęciach seminaryjnych jest obowiązkowe.

- Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć,

z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną obliczaną w następujący sposób: $\frac{2}{3}$ Egz. + $\frac{1}{3}$ Sem.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,

W zależności od formy opuszczonych zajęć ustala to prowadzący na konsultacjach zgodnie z formami prowadzenia zajęć i warunkami zaliczenia ustalonymi w pkt. 7 niniejszej karty.

- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,

W zależności od zaległości ustala to prowadzący na konsultacjach zgodnie z formami prowadzenia zajęć i warunkami zaliczenia ustalonymi w pkt. 7 niniejszej karty.

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

matematyka, fizyka, chemia fizyczna

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

- P. W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 2001
- K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 1981
- Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 1980
- Abragam, The Principles of Nuclear Magnetism, Oxford University Press, Oxford 1961
- Manijeh Razeghi, Fundamentals of Solid State Engineering, Springer Science, New York 2009
- B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey 2007
- Yang Leng, Materials Characterization. Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods, JohnWiley & Sons, Singapore 2008
- Mark A. Linne, Spectroscopic Measurement. An Introduction to the Fundamentals, Academic Press, London-San Diego 2002
- J. Sadlej, Spektroskopia molekularna, WNT, Warszawa 2002
- R.C. Ropp, Solid State Chemistry, Elsevier Science, Amsterdam 2003

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

posiada doświadczenie dydaktyczne w prowadzeniu zajęć w postaci wykładów i seminariów, posiada doświadczenie badawcze w różnych technikach analitycznych, posiada doświadczenie w prezentowaniu wyników badań w formie ustnej prezentacji

13. Inne informacje:

brak