

Szczegółowy opis zajęć
(KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Characterization of chemical structures

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć:

Rodzaj zajęć: kierunkowy
obowiązkowy

Kierunek studiów: Industrial and Engineering Chemistry

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): wszystkie specjalności

Rok studiów: pierwszy

Semestr studiów: pierwszy

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:
wykłady – 30;
laboratorium – 45.

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

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 5

1. Założenia przedmiotu: Zapoznanie się z najważniejszymi technikami instrumentalnymi służącymi do badania struktury związków chemicznych i właściwości materiałów.
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_W08	zna nowoczesne metody badań struktury i właściwości materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych; zna zasady organizacji rynku produktów chemicznych (REACH)	wykład, laboratorium	obserwacja
Umiejętności: potrafi			
K2A_U03	potrafi biegle posługiwać się językiem angielskim	wykład, laboratorium	obserwacja, odpowiedź ustna na ćwiczeniach
K2A_U01	posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów	laboratorium	obserwacja, odpowiedź ustna na ćwiczeniach
K2A_U06	posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji	laboratorium	obserwacja, odpowiedź ustna na ćwiczeniach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K2A_K06	posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego	wykład, laboratorium	obserwacja, odpowiedź ustna na ćwiczeniach

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

Nowoczesne metody badań struktury i własności materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych.

Analiza danych spektroskopowych.

Pozyskiwanie i krytyczna ocena informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów.

Analiza widm NMR i przygotowanie raportu, rozprawy lub prezentacji.

Analiza trendów w badaniach strukturalnych.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	75/3

Praca własna studenta: przygotowanie do zajęć	30/1
Praca własna studenta: interpretacja wyników	30/1
Inne**	
Suma godzin	135
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	5

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. *dodatkowe 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: 75/3
- 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: 75/3
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 75

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

prof. dr hab. inż. Anna Chrobok, anna.chrobok@polsl.pl - wykład

dr hab. inż. Izabela Barszczewska-Rybarek, izabela.barszczewska-rybarek@polsl.pl - wykład

dr hab. inż. Nikodem Kuźnik, prof. Pol. Śl., nikodem.kuznik@polsl.pl - wykład, laboratorium

dr inż. Jakub Adamek, jakub.adamek@polsl.pl - wykład

dr inż. Agata Blacha-Grzechnik, agata.blacha-grzechnik@polsl.pl - wykład, laboratorium

dr inż. Anna Mielanzyk, anna.mielanzyk@polsl.pl - laboratorium

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Podstawy jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR), budowa spektrometru, techniki ¹H i ¹³C. Analiza jakościowa i ilościowa. Przykłady interpretacji widm NMR. Widma ¹⁹F, ³¹P i inne. NMR polimerów. Spektrometria mas (MS): budowa aparatu, techniki jonizacji, fragmentacja jonów. Przykłady interpretacji widm MS. Chromatografia - podstawy teoretyczne. Chromatografia gazowa (GC), wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC, UPLC), chromatografia cienkowarstwowa (TLC). Budowa aparatury, podstawy teoretyczne, dobór warunków analizy. Spektroskopia IR i UV-Vis. Podstawy teoretyczne, przykłady analizy widm. Techniki DSC/DMTA w badaniu materiałów polimerowych, XPS, SERS, elipsometria, pomiary kąta zwilżania, STM, AFM, SEM, TEM - zastosowania do badania nanomateriałów. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na monokryształach. Omówienie zjawiska i zastosowania w badaniu struktury ciał krystalicznych. Elementy analizy ilościowej i jakościowej polikryształów.

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

Wykład prowadzony jest w formie interaktywnej prezentacji.

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

Materiał z wykładu jest podstawą do przygotowania się do zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie materiału przedstawionego na wykładach odbywa się więc na zajęciach laboratoryjnych.

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

Wykłady prowadzone są wg harmonogramu opublikowanego na pierwszym wykładzie oraz na Platformie Edukacji Zdalnej. Zgodnie z Regulaminem studiów wykłady są otwarte i nieobowiązkowe.

2) laboratorium:

- szczegółowe treści programowe:

Analiza ¹H NMR jakościowa i ilościowa. Interpretacja widm ¹H i ¹³C NMR. Spektrometria mas (MS): przygotowanie próbki, omówienie analizy interpretacja widm fragmentacyjnych. Chromatografia GC, HPLC i UPLC. Omówienie techniki, przygotowanie próbki, analiza chromatogramów. Spektroskopia IR i UV-Vis. Przygotowanie próbki, przeprowadzenie analizy, interpretacja widm. Techniki DSC/DMTA w badaniu materiałów polimerowych. Badanie powierzchni materiałów za pomocą technik spektroskopowych (XPS, SERS),

oraz mikroskopowych (STM) – analiza składu chemicznego oraz morfologii. Przygotowanie próbki, prowadzenie pomiaru, interpretacja otrzymanych wyników. Strukturalna analiza rentgenowska - przygotowanie próbki, etapy przeprowadzenia pomiaru, analiza struktury.

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

Laboratorium praktyczne - zapoznanie się z techniką przez wizytę w pracowni, przygotowanie próbek do analizy, wykonanie pomiarów i analiza otrzymanych wyników.

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

Zaliczenie odbywa się na podstawie częściowych zaliczeń z zajęć laboratoryjnych. Do zaliczenia przedmiotu wymagana są pozytywne oceny z wszystkich zajęć laboratoryjnych. Są trzy terminy zaliczenia zajęć laboratoryjnych.

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

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są wg harmonogramu opublikowanego na pierwszym wykładzie oraz na Platformie Edukacji Zdalnej. Zgodnie z Regulaminem studiów zajęcia laboratoryjne są obowiązkowe.

8. 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 jest średnią arytmetyczną ocen z zajęć laboratoryjnych. Wykłady są przygotowaniem merytorycznym do zajęć laboratoryjnych, dlatego wiedza ta jest weryfikowana na etapie sprawdzianu z laboratorium.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach

Wykłady są nieobowiązkowe, więc student uzupełnia wiedzę na podstawie literatury. Zajęcia laboratoryjne są obowiązkowe, więc w razie nieobecności student kontaktuje się z prowadzącym w terminie konsultacji, gdzie uzgadnia sposób indywidualnego uzupełnienia zaległych zajęć.

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

Student powinien spełnić wymagania wstępne i dodatkowe, aby mógł przystąpić do zajęć.

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

Wymaganiem wstępnym jest ukończenie kursu podstawowego fizyki, chemii ogólnej i organicznej oraz nauki o polimerach na poziomie akademickim I stopnia studiów.

Wymaganiem szczegółowym dot. przystąpienia do zajęć laboratoryjnych jest opanowanie materiału z wykładów dot. wybranej techniki analitycznej.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. R. S. Macomber, *A complete introduction to modern NMR spectroscopy*, New York : John Wiley & Sons, 1998
2. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, D. L. Bryce, *Spectrometric Identification of Organic Compounds*, New York : John Wiley & Sons
3. B. Schrader, *Infrared and Raman spectroscopy: methods and applications*, Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft, 1995.
4. H. Gunther, *NMR spectroscopy : basic principles, concepts, and applications in chemistry*, Chichester : John Wiley & Sons, 1998.
5. M. F. Ladd, R. A. Palmer, *Structure determination by X-ray crystallography*, New York : Plenum Press, 1994
6. G. Schomburg, *Gas chromatography : a practical course*, Weinheim : VCH, 1990.
7. S. Kromidas, *HPLC made to measure : a practical handbook for optimization*, Weinheim : Wiley-VCH, cop. 2006

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

Prowadzący są specjalistami w zakresie technik spektroskopowych, które omawiają. Ich kompetencje poświadczone są dyplomami ukończenia studiów, stopniami doktora nauk chemicznych, które wynikają z pracy badawczej realizowanej z wykorzystaniem technik spektroskopowych. Dodatkowym potwierdzeniem kompetencji są liczne, recenzowane publikacje naukowe prowadzący zawierające badania z zastosowaniem technik spektroskopowych.

13. Inne informacje:

brak