

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć:	METODY ELEKTROCHEMICZNE I BIOSENSORY
Kod zajęć:	
Przynależność do grupy zajęć:	przedmioty specjalnościowe
Rodzaj zajęć:	obieralny*
Kierunek studiów:	Chemia
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia*
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	stacjonarne
Specjalność (specjalizacja):	Bioanalitika
Rok studiów:	pierwszy/ II stopnia
Semestr studiów:	pierwszy/II stopnia
Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:	wykłady – 30 laboratorium – 45

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

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 6

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu:

Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z możliwościami zastosowania metod elektroanalitycznych w analizie związków chemicznych różnego pochodzenia, a także poznanie budowy oraz zasady działania wybranych sensorów oraz biosensorów.

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 <i>student, który zaliczył zajęcia:</i>	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A-W01	ma rozszerzoną wiedzę z dziedziny nauk biologicznych w zakresie niezbędnym do zrozumienia zagadnień związanych z bioanalitiką, chemią bioorganiczną oraz procesami realizowanymi w przemysłach: chemicznym, spożywczym i farmaceutycznym	wykład, laboratorium	wykład – egzamin, laboratorium – kolokwium zaliczeniowe
K2A-W02	ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności	wykład, laboratorium	wykład – egzamin, laboratorium – kolokwium zaliczeniowe
K2A-W04	ma rozszerzoną wiedzę na temat, syntezy, oczyszczania i analizowania składu mieszanin związków chemicznych z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych	wykład, laboratorium	wykład – egzamin, laboratorium – kolokwium zaliczeniowe
K2A-W11	ma wiedzę ogólną o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nauk chemicznych i pokrewnych	wykład, laboratorium	wykład – egzamin, laboratorium – kolokwium zaliczeniowe
Umiejętności: potrafi			
K2A-U01	dobiera i potrafi stosować metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych różnego pochodzenia	wykład, laboratorium	wykład – egzamin, laboratorium – kolokwium zaliczeniowe
K2A-U03	potrafi planować i wykonywać eksperymenty w laboratorium chemicznym w zgodzie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych	wykład, laboratorium	wykład – egzamin, laboratorium – kolokwium zaliczeniowe
K2A-U07	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, zasobów informacji patentowej, chemoinformatycznych i bioinformatycznych baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w języku polskim i obcym, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	wykład, laboratorium	wykład – egzamin, laboratorium – kolokwium zaliczeniowe
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

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

Poszerzenie wiadomości na temat ogólnie rozumianej bioanalitiky. Zapoznanie się z wiedzą dotyczącą technik elektroanalitycznych, oraz możliwością ich zastosowania do oznaczania związków wykazujących aktywność biologiczną. Nabycie umiejętności umożliwiających zastosowanie odpowiedniej techniki w celu

prawidłowego prowadzenia analiz. Zaznajomienie się z budową oraz zasadą działania wybranych biosensorów chemicznych, a także poznanie możliwości ich zastosowania w analizie próbek rzeczywistych.

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 1* – przygotowanie do kolokwium z laboratorium	25/1
Praca własna studenta 2* – przygotowanie sprawozdań z laboratorium	15/0.5
Praca własna studenta 3* – przygotowanie do egzaminu	35/1.5
Inne**	
Suma godzin	150
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	6

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: nie dotyczy
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 75/3

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

Wykład: Piotr Markowski, dr inż., e-mail: Piotr.markowski@polsl.pl

Laboratorium : Piotr Markowski, dr inż., e-mail: Piotr.markowski@polsl.pl

Celina Pieszko, dr inż., e-mail: Celina.pieszko@polsl.pl

doktorantka: Magdalena Danek, mgr inż., e-mail: Magdalena.danek@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

Wykłady

- szczegółowe treści programowe:
 1. Podział technik elektrochemicznych
 2. Potencjometria
 3. Konduktometria
 4. Kulometria
 5. Polarografia
 6. Woltamperometria
 7. Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna
 8. Skaningowa mikroskopia elektrochemiczna
 9. Mikrogravimetria piezoelektryczna
 10. Sensory chemiczne – wiadomości ogólne oraz podział
 11. Sensory elektrochemiczne
 12. Sensory optyczne
 13. Sensory biochemiczne

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
Prezentacja multimedialna z komentarzem oraz dyskusja.
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
Egzamin pisemny po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych (3 terminy egzaminu). Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny jest uzyskanie 50% punktów możliwych do uzyskania.
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
wykład raz w tygodniu (2h) – zajęcia nieobowiązkowe
- opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

Laboratorium

- szczegółowe treści programowe:
 1. Konduktometryczne oznaczanie zawartości kwasu solnego
 2. Paski testowe jako bioczujniki
 3. Oznaczanie glukozy za pomocą glukometrów
 4. Potencjometryczne oznaczanie mocznika na elektrodzie enzymatycznej
 5. Opracowanie czujnika GC/Nafion/MWCNTs do oznaczania wybranych leków
- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
Realizacja pięciu ćwiczeń laboratoryjnych oraz indywidualne przygotowanie sprawozdania z każdego ćwiczenia. Ćwiczenia realizowane są w podsekcjach o których decyduje prowadzący.
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
Dopuszczenie do wykonywania doświadczeń laboratoryjnych odbywa się na podstawie zaliczonego kolokwium wstępnego. Konieczne jest uzyskanie pozytywnej oceny z każdego kolokwium. Istnieje możliwość poprawy kolokwium w terminie uzgodnionym z prowadzącym ćwiczenie. Do zaliczenia laboratorium niezbędne jest również otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań.
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
Studenci zobowiązani są do wykonania opisanych w instrukcjach doświadczeń. Laboratoria odbywają się zgodnie z harmonogramem przekazanym na pierwszych zajęciach wprowadzających i są obowiązkowe. Nieobecność na laboratorium można odrobić na zajęciach odróbkowych przewidzianych w harmonogramie.

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):

Końcowa ocena z przedmiotu zostaje wystawiona na podstawie oceny z egzaminu pisemnego oraz oceny z laboratorium. Ocena z laboratorium stanowi 25% oceny końcowej i jest średnią ocen otrzymanych od poszczególnych prowadzących. Ocena z laboratorium zawiera oceny częściowe uzyskane z „wejściówek” oraz sprawozdań.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

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

Nieobecność na laboratorium może być odrobiona na zajęciach odróbkowych po uprzednim ustaleniu z prowadzącym.

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

Chemia analityczna, podstawy elektrochemii, elektroanalitika

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. Z. Brzózka, W. Wróblewski, Sensory chemiczne, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998
 2. A. Cygański, Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, Warszawa 1999
 3. A. Hulanicki, Współczesna chemia analityczna, PWN, Warszawa 2001
 4. D. Kealey, P. J. Haines, Chemia analityczna, PWN, Warszawa 2005
 5. D. A. Skoog i inni, Podstawy chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2007
12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):
- Dorobek naukowy z zakresu elektroanalityki (publikacje w czasopismach z bazy JCR). Doświadczenie dydaktyczne (wykłady, laboratoria) z zakresu chemii analitycznej oraz elektrochemii.
13. Inne informacje:
- Brak