Kod przedmiotu: **B** **Pozycja planu:** **B.1**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Matematyka
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr Janusz Januszewski
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki w zakresie szkoły średniej

2. Semestralny rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30^{E}	30					7

3. ZAMIERZENIA I CELE PRZEDMIOTU

Student powinien zdobyć wiedzę, która pozwoli mu swobodnie rozwiązywać zadania analityczne, wykonywać obliczenia niezbędne przy tworzeniu projektów, w sposób matematyczny interpretować wyniki analiz chemicznych.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
	WIEDZA		
W1	Posiada wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów analitycznych i wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej w zakresie studiowanego kierunku.	K_W01	X1A_W02 X1A_W04
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07
U2	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do projektowania, symulacji i charakteryzowania reakcji chemicznych.	K_U09	X1A_U02 X1A_U04
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	X1A_K01 X1A_K05

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny lub tradycyjny, ćwiczenia audytoryjne.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady - egzamin pisemny (ew. połączony z testem); ćwiczenia audytoryjne - dwa lub trzy kolokwia w semestrze (ćwiczenia).

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Elementy teorii zbiorów i logiki matematycznej. Ciągi liczbowe. Podstawowe właściwości funkcji jednej i wielu zmiennych. Funkcje elementarne. Elementy rachunku różniczkowego: pochodna i jej sens geometryczny, pochodne wyższych rzędów, podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego, reguła de L'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji. Całka nieoznaczona: definicje, całkowanie przez części i przez podstawienie, metody całkowania podstawowych typów funkcji. Całka oznaczona i jej zastosowania. Macierze i wyznaczniki, macierz odwrotna. Równania i układy równań. Funkcje dwóch zmiennych: granica i ciągłość funkcji, pochodne cząstkowe, ekstrema lokalne i globalne. Elementy analizy wektorowej. Elementy geometrii analitycznej. Całka podwójna (i ew. potrójna) z zastosowaniami. Szeregi liczbowe i potęgowe. Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe. Zagadnienia optymalizacji. Statystyka matematyczna. Podstawy metod numerycznych. Wybrane metody analizy numerycznej.
Ćwiczenia audytoryjne	Tematyka ćwiczeń jest ściśle związana z treścią wykładów; na ćwiczeniach rozwiązywane są zadania dotyczące treści omówionych na wykładach.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Forma oceny					
Efekt kształcenia	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x			
U1			x		
U2			x		
K1			x		

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Czermiński J. B., Iwasiewicz A., Paszek Z., Sikorski A., 1992 r., Metody statystyczne dla chemików, PWN, Warszawa. Krysicki W., Włodarski L.,1993 r., Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, Warszawa. Lassak M., 2012 r., Matematyka dla studiów technicznych, Supremum.
Literatura uzupełniająca	Lassak M., 2010 r., Zadania z analizy matematycznej, wyd. VI, Supremum. McQuarrie D. A., 2005 r., Matematyka dla przyrodników i inżynierów, cz. I, PWN, Warszawa. Stankiewicz W., 1971 r., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN, Warszawa (oraz wznowienia).

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	50
Studiowanie literatury	40
Inne	30
Łączny nakład pracy studenta	180
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**7**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	**7**

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.2**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Statystyka
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Anna Wenda - Piesik
Przedmioty wprowadzające	Matematyka (zakres szkoły średniej)
Wymagania wstępne	Podstawowe umiejętności obsługi komputera oraz posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym.

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	30						3

3. ZAMIERZENIA I CELE PRZEDMIOTU

Student powinien poznać podstawowe pojęcia statystyczne i formalną strukturę badania statystycznego. Powinien rozumieć rodzaje danych liczbowych i skal pomiarowych w badaniach dotyczących żywienia człowieka, populacje przedmiotowe, generalne i próbne jako zbiory osobników i obserwacji. Będzie znał statystykę opisową: centralne miary położenia, wskaźniki rozproszenia, miary asymetrii i koncentracji jako statystyki służące opisowi zbiorowości; próba mała i wielka: wzory na średnie klasyczne, wariancję, odchylenie standardowe, błąd średniej, współczynnik zmienności, medianę, modę, kwartyle, współczynnik asymetrii i kurtozę.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Posiada wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów analitycznych i wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej w zakresie studiowanego kierunku.	K_W01	X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04
W2	Posiada wiedzę z informatyki w zakresie potrzebnym do formułowania i rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i projektowych.	K_W03	X1A_W04
UMIEJĘTNOŚCI			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest świadomy znaczenia metod statystycznych w standaryzacji i kontroli jakości w procesach produkcji żywności o wysokiej jakości.	K_K02	X1A_K03 X1A_K04 X1A_K06
K2	Jest świadomy zasad etyki, które obowiązują w posługi-waniu się danymi liczbowymi.	K_K03	X1A_K04 X1A_K06

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Student zdobywa punkty: za 2 kolokwia z zadań na ćwiczeniach 30+30, za 1 kolokwium z teorii wykładów 30 oraz za aktywność na ćwiczeniach 10. Skala punktów przewiduje max. liczbę 100 punktów, do zaliczenia przedmiotu potrzebna jest minimalna liczba: 18+18+24 = 60 punktów.

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Podstawowe pojęcia statystyczne i formalna struktura badania statystycznego. Rodzaje danych liczbowych i skal pomiarowych w badaniach dotyczących żywienia człowieka. Populacje przedmiotowe, generalne i próbne jako zbiory osobników i obserwacji. Pojęcia i przykłady wielowymiarowej zmiennej losowej, prezentacje macierzy w postaci tabeli i wykresów. Rodzaje zmiennej losowej i charakterystyka rozkładów teoretycznych: rozkłady zmiennej skokowej, rozkład dwumianowy Bernoulliego i rozkład Poissona, rozkład zmiennej ciągłej. Charakterystyki liczbowe rozkładów, funkcja rozkładu prawdopodobieństwa i dystybuanta, funkcja gęstości rozkładu normalnego. Prawo 3 sigma i właściwości dystrybuanty oraz praktyczne posługiwanie się rozkładem normalnym zmiennej standaryzowanej. Zastosowania rozkładów zmiennych losowych w statystyce matematycznej: rozkładu normalnego zmiennej standaryzowanej, rozkładu *t*-Studenta i rozkładu *chi*-kwadrat. Dobór próby do badań statystycznych. Estymacja parametrów zbiorowości generalnej, właściwości estymatorów. Estymacja podstawowych parametrów zbiorowości statystycznej, zasady budowania przedziałów ufności. Schemat budowy testu istotności do weryfikacji hipotez statystycznych. Zasady statystyki nieparametrycznej, przykłady zastosowań testów zgodności i niezależności.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Aktywność
W1			x			
W2			x			
K1						x
K2						x

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Ignatczyk W., Chromińska M., 2004 r., Statystyka Teoria i zastosowanie. Wyd. WSB, Poznań. Starzyńska W., 2006 r., Statystyka praktyczna. PWN Warszawa. Sobczyk M., 2007 r., Statystyka. WN PWN.
Literatura uzupełniająca	Greń J., 1987 r., Statystyka matematyczna, PWN, Warszawa. Kukła K., 2002 r., Elementy statystyki w zadaniach. PWN. Warszawa.

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	20
Przygotowanie do kolokwiów	25
Łączny nakład pracy studenta	80
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**4**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	**3**

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.3**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Fizyka
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	prof. dr hab. Adam Gadomski, dr Jacek Siódmiak, dr inż. Natalia Kruszewska
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z fizyki na poziomie ponad-gimnazjalnym.

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	30^{E}	15	15				7

3. ZAMIERZENIA I CELE PRZEDMIOTU

Student posiądzie teoretyczną wiedzę z fizyki, będzie rozumiał podstawowe zjawiska i procesy fizyczne. W sposób praktyczny zapozna się ze zjawiskami fizycznymi, będzie umiał wyznaczyć wielkości fizyczne i w sposób doświadczalny potwierdzić prawa fizyki.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
	WIEDZA		
W1	Posiada wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych.	K_W02	X1A_W01 X1A_W04
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07
U2	W oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej.	K_U10	X1A_U01 X1A_U06
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	X1A_K01 X1A_K05

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład z elementami gier dydaktycznych, ćwiczenia laboratoryjne w laboratorium fizycznym oraz ćwiczenia audytoryjne.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie przedmiotu na podstawie wyników egzaminu pisemnego z tematyki wykładów oraz ocen ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i kolokwium z ćwiczeń rachunkowych.

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Przedmiot fizyki, podstawowe i pochodne wielkości fizyczne, podstawowe oddziaływania fizyczne. Mechanika klasyczna: kinematyka, równania ruchu, dynamika, prawa zachowania pędu, momentu pędu i energii, siły w układzie inercjalnym i nieinercjalnym (równania Eulera dla symetrycznej bryły sztywnej). Mechanika płynów: elementy hydrostatyki i hydrodynamiki – przepływy warstwowe i burzliwe; prawo przepływu Newtona. Mechanika: właściwości sprężyste ciał, elementy wytrzymałości materiałów. Termodynamika układów zamkniętych, izolowanych i otwartych – zasady termodynamiki. Relacje termodynamiczne strumień-siła; prawa Ficka, Fouriera i Ohma; entropia i jej produkcja. Elektromagnetyzm: źródła statyczne i dynamiczne pola elektromagnetycznego, elementy spektroskopii. Prawa Maxwella elektromagnetyzmu w próżni i ośrodku materialnym. Równanie fali elektromagnetycznej; transmisja fali w światłowodzie. Elementy fizyki współczesnej (model atomu; fale de Broglia) i relatywistycznej (transformacja Lorenza; II zasada dynami w ujęciu relatywistycznym; związek pomiędzy energią a prędkością fali elektromagnetycznej).
Ćwiczenia laboratoryjne	Statystyczne metody opracowywania pomiarów i obserwacji. Przyrządy pomiarowe. Budowa materii. Elementy mechaniki ogólnej. Mechanika płynów. Elementy termodynamiki. Elementy optyki geometrycznej i falowej.
Ćwiczenia audytoryjne	Jednostki fizyczne oraz ich zamiana. Kinematyka i dynamika. Zasady zachowania. Termodynamika. Podstawy elektromagnetyzmu.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Egzamin
W1	x	x	x
U1		x	x
U2		x	x
K1		x	

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Halliday D., Resnick R., Walker J., 2003 r., Podstawy fizyki, PWN Warszawa, Tom 1 - 5. Landau L.D., Achijezer A.I., Lifszyc E.M., 1968 r., Fizyka ogólna – Mechanika i fizyka cząsteczkowa, WNT Warszawa. Szydłowski H., 1994 r., Pracownia fizyczna, PWN Warszawa. Dryński T., 1980 r., Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, PWN Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Feynman R.P., 2007 r., Feynmana wykłady z fizyki, PWN Warszawa.

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	60
Studiowanie literatury	50
Inne	40
Łączny nakład pracy studenta	**210**
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**7**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	**7**

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.4.**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna i nieorganiczna
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. Jacek Szymura prof. UTP, dr inż. Jan Lamkiewicz
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z chemii, jak np.: prawa chemiczne, symbole pierwiastków i wzory ich związków, wartościowości pierwiastków, stechiometria.

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30	15	30				8
II	30	15					4

3. ZAŁOŻENIA I CELE PRZEDMIOTU

Założeniem jest, aby student zdobył wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej. Swobodnie pisał reakcje chemiczne, znał nomenklaturę chemiczną, potrafił wyliczyć zadania z zakresu chemii nieorganicznej. Powinien umieć wykonać podstawowe oznaczenia chemiczne, zinterpretować wyniki analizy i wyciągnąć właściwe wnioski.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
	WIEDZA		
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej.	K_W04	X1A_W01 X1A_W04
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z naukami chemicznymi, także w języku angielskim, umie integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.	K_U01	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U06 X1A_U08
U2	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	X1A_U07
U3	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07
U4	Umie zaplanować eksperymenty chemiczne, badać przebieg reakcji chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi	K_U08	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03

	w analizie, syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych.		
U5	Potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku angielskim.	K_U11	X1A_U06 X1A_U07
U6	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi.	K_U12	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	X1A_K01 X1A_K05
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	X1A_K02 X1A_K03

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne obejmujące pokazy, dyskusję i doświadczenia wykonywane samodzielnie przez studentów.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny (2 powtórzenia), pisemne kolokwium (3 powtórzenia) z ćwiczeń, pisemne kolokwium (3 powtórzenia) oraz zaliczenie praktyczne 1 ćwiczenia z laboratoriów.

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Podstawowe pojęcia oraz prawa chemiczne, symbole i wzory, stechiometria. Podział związków nieorganicznych (kwasy, zasady, tlenki, sole, wodorki), nazewnictwo systematyczne (IUPAC) i wzory chemiczne (sumaryczne, strukturalne i elektronowe). Budowa atomu, liczby kwantowe, orbitale, zakaz Pauliego, reguła Hunda. Kształty przestrzenne i wymiary orbitali typu s, p i d. Konfiguracje elektronowe pierwiastków. Układ okresowy. Właściwości atomowe pierwiastków wynikające z ich struktury elektronowej (energia jonizacji, elektroujemność, promienie atomowe/jonowe). Stany podstawowe i wzbudzone atomów. Wartościowości pierwiastków w związkach i ich obliczanie. Rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, koordynacyjne, metaliczne i koordynacyjne donor-akceptor). Polarność wiązań, cząsteczki dipolowe, stała dielektryczna. Struktura krystaliczna ciał stałych (kryształy jonowe i metale). Siły dyspersyjne, wiązanie van der Waalsa, wiązanie wodorowe. Podstawy teorii orbitali molekularnych wiązania chemicznego. Hybrydyzacja, wiązania π i σ. Kinetyka, kataliza i równowaga chemiczna, stała równowagi chemicznej K, reguła Le Chateliera Brauna. Roztwory właściwe i sposoby wyrażania stężeń (molowość, procentowość, ppm, ppb). Równowagi jonowe w roztworach elektrolitów, dysocjacja elektrolityczna. Teorie kwasów i zasad Bronsteda, pH roztworów hydroliza. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Związki kompleksowe. Procesy redoks – bilansowanie równań reakcji. Elektrochemia: potencjał Nernsta, elektrody i ogniwa, szereg napięciowy metali.
Ćwiczenia audytoryjne	Stechiometria reakcji, bilansowanie równań redoks, obliczenia w zakresie stężeń roztworów, zadania z równowag w fazie gazowej, ciekłej (jonowe) i stałej (iloczyn rozpuszczalności, strącanie i rozpuszczanie osadów).
Ćwiczenia laboratoryjne	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium. Sprzęt oraz podstawowe czynności w laboratorium chemicznym (ogrzewanie, sączenie, miareczkowanie, wytrącanie osadów, ważenie, sporządzanie roztworów o określonych stężeniach). Czynniki warunkujące szybkość reakcji chemicznych. Wybrane typy reakcji chemicznych: zobojętnianie, wypieranie

	słabych kwasów i zasad z ich soli, wymiana jonowa, redoks, hydroliza. Pomiary pH różnych wodnych roztworów. Analiza jakościowa wybranych anionów i kationów. Badanie reaktywności metali. Otrzymywanie związków kompleksowych. Strącanie i rozpuszczanie osadów.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie doświadczenia
W1		x	x			
U1			x			x
U2						x
U3			x		x	
U4			x		x	x
U5			x			
U6			x			
K1			x			x
K2						x

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Bielański A.:"Podstawychemii nieorganicznej", cz. 1 i 2, PWN, Warszawa 2002. Jones L., Atkins P.: „Chemia ogólna: cząsteczki, materia, reakcje", PWN, Warszawa 2004. Szymura J.A., Gogolin R.: „Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej i nieorganicznej", Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 2001. Szymura J.A., Gogolin R., Lamkiewicz J.: „Analiza jakościowa anionów i kationów w chemii nieorganicznej", Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 2005. 5.Sienko M.J., Plane R.A. "Chemia – podstawy i właściwości", WNT, Warszawa 1999.
Literatura uzupełniająca	Lee J.D.: "Zwięzła chemia nieorganiczna", PWN, Warszawa 1999. Pauling L., Pauling P.: „Chemia" wyd. 3, PWN, Warszawa 1997. Sołoniewicz R.: "Zasady nowego słownictwa związków nieorganicznych", wyd. 3, WNT, Warszawa 1995. Pajdowski L.: „Chemia ogólna", wyd. 7, PWN, Warszawa 1993. 5. Whitten K.W., Davis R.E., Peck M.L. Chemistry [10 edition], Cengage Learning 2013

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	120
Przygotowanie do zajęć	90
Studiowanie literatury	50
Inne	80
Łączny nakład pracy studenta	340
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**14**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	12

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.5**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. M. Pietrzak, dr inż. B. Jędrzejewska, dr inż. A. Bajorek
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, fizyka, chemia
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw obliczeń, właściwości fizycznych i chemicznych substancji.

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	45^{E}	30	45				8

3. ZAŁOŻENIA I CELE PRZEDMIOTU

Z założenia student po ukończeniu przedmiotu powinien mieć ugruntowaną wiedzę z zakresu chemii fizycznej, tj. między innymi: zasad termodynamiki, energii swobodnej i entalpii, reguł obowiązujących w chemii fizycznej. Powinien umieć wyliczyć między innymi: ciepło reakcji chemicznych, entalpię, entropię, energię swobodną, przeliczyć stężenia w roztworach. Doświadczalnie powinien umieć wyznaczyć różne stałe fizykochemiczne.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii fizycznej.	K_W04	X1A_W01 X1A_W04
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	X1A_U07
U2	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07
U3	Umie zaplanować eksperymenty chemiczne, badać przebieg reakcji chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi.	K_U08	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
U4	Potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku angielskim.	K_U11	X1A_U06 X1A_U09
U5	Potrafi dobrać metody analityczne oznaczenia właściwości fizycznych, chemicznych, mechanicznych i termicznych materiałów.	K_U13	X1A_U02 X1A_U03

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	X1A_K01 X1A_K05

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia rachunkowe.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny i ustny, ćwiczenia rachunkowe – zaliczenie kolokwiów cząstkowych, laboratorium – zaliczenie kolokwiów cząstkowych, wykonanie wszystkich przewidzianych harmonogramem ćwiczeń i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań.

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Własności gazu doskonałego i prawa je opisujące. Podstawowe pojęcia termodynamiki chemicznej. Energia wewnętrzna. Pierwsza zasada termodynamiki jako bilans energetyczny układu. Termochemia. Ciepło reakcji chemicznych - prawo Hessa. Związek pomiędzy entalpią i energią wewnętrzną reakcji. Zależność ciepła reakcji od temperatury - prawo Kirchoffa. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Rozkład Boltzmanna. Warunki samorzutności procesów. Energia swobodna i entalpia swobodna. Trzecia zasada termodynamiki i jej konsekwencje. Zależność molowej entalpii swobodnej gazu doskonałego i rzeczywistego od ciśnienia - różnice i podobieństwa w opisie. Formalizm w ustalaniu stanu standardowego. Pojęcie lotności gazu rzeczywistego. Termodynamiczny opis układów wieloskładnikowych. Potencjał chemiczny. Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa i jej stosowanie. Równowagi fazowe w układach dwuskładnikowych i trójskładnikowych. Prawo podziału Nernsta. Własności roztworów rozcieńczonych. Wielkości koligatywne: obniżenie prężności par rozpuszczalnika nad roztworem substancji nielotnej, podwyższenie temperatury wrzenia roztworu substancji nielotnej, obniżenie temperatury krzepnięcia roztworu, ciśnienie osmotyczne.
Ćwiczenia audytoryjne	Obliczanie: ciepła reakcji chemicznych, entalpii, entropii, energii swobodnej, przeliczanie stężeń w roztworach, wykorzystywanie do obliczeń praw gazowych, ustalanie na podstawie obliczeń równowagi, rzędu, reakcji chemicznych, wpływu temperatury, ciśnienia na szybkość reakcji.
Ćwiczenia laboratoryjne	1. Wyznaczanie współczynnika podziału. 2. Wyznaczanie refrakcji dla roztworów. 3. Wpływ temperatury na lepkość roztworów gliceryny. 4. Pomiar napięcia powierzchniowego. 5. Kriometryczne wyznaczanie masy cząsteczkowej. 6. Wyznaczanie stałej kalorymetru i ciepła rozcieńczania. 7. Wyznaczanie izotermy adsorpcji. 8. Wyznaczanie diagramu faz ciecz-para dla układu dwuskładnikowego. 9. Wyznaczanie stałej dysocjacji wskaźnika z pomiarów kolorymetrycznych. 10. Wyznaczanie szybkości reakcji. 12. Wyznaczanie stałych dysocjacji słabych elektrolitów. 13. Miareczkowanie konduktometryczne. 14. Miareczkowanie potencjometryczne. 15. Analiza termiczna.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x			
U1			x		
U2			x		

U3			x			
U4			x			
U5			x			
K1			x		x	

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Atkins P.W.: Warszawa, 2001.”Chemia fizyczna”, Państwowe Wydawnictwa Naukowe” Pigoń K., Ruziewicz Z.: Warszawa, 1986 i nowsze „Chemia fizyczna”, Państwowe Wydawnictwo Naukowe. M. Pietrzak: Bydgoszcz 2007. „Zbiór zadań z chemii fizycznej”, Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy. Praca zbiorowa Bydgoszcz 1985. „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej”. Skrypt ATR.
Literatura uzupełniająca	Michałowski S.,Wańkowicz K.: Warszawa 1993. Termodynamika procesowa, WNT. L. Sobczyk, A. Kisza, K. Gatuer, A. Koel, Warszawa 1982. Eksperymentalna chemia fizyczna, PWN.

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	120
Przygotowanie do zajęć	20
Studiowanie literatury	20
Inne	40
Łączny nakład pracy studenta	180
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**6**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.6**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	prof. dr hab. Ryszard Gawinecki, dr hab. inż. Janina Kabatc, dr hab. inż. Borys Ośmiałowski, dr inż. Anna Zakrzewska, dr inż. Robert Dobosz, dr inż. Agnieszka Skotnicka
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Student powinien poruszać się sprawnie w zakresie podstawowej wiedzy o chemii organicznej jak również być świadomym tego, że właściwości związków organicznych i odpowiednich grup funkcyjnych są wynikiem właściwości atomów je tworzących. Wymagana jest znajomość pojęć dysocjacji, hydrolizy oraz mocy kwasów i zasad

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	45^{E}	15	45				10

3. ZAŁOŻENIA I CELE PRZEDMIOTU

Student po ukończeniu Chemii organicznej powinien znać podstawowe pojęcia chemii organicznej dotyczące struktury i reaktywności związków organicznych. Powinien znać pojęcia dotyczące reaktywności grup funkcyjnych. szeregi homologiczne, izomerię, aromatyczność, najważniejsze grupy funkcyjne, węglowodory alifatyczne i aromatyczne. Swobodnie powinien umieć pisać reakcje związków organicznych i wykonać obliczenia na ich podstawie. Powinien nabyć również umiejętności doboru i wykonania podstawowych analiz fizykochemicznych, wydzielić i oczyścić związki organiczne z mieszanin poreakcyjnych, stosować się do zasad właściwej gospodarki odpadami.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
	WIEDZA		
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii organicznej.	K_W04	X1A_W01 X1A_W04
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07
U2	Umie zaplanować eksperymenty chemiczne, badać przebieg reakcji chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki oraz potrafi posługiwać się	K_U08	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03

	podstawowymi technikami laboratoryjnymi w analizie, syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych.		
U3	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do projektowania, symulacji i charakteryzowania reakcji chemicznych.	K_U09	X1A_U02 X1A_U04
U4	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi.	K_U12	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
U5	Potrafi dobrać metody analityczne dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości produktów i surowców oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów.	K_U13	X1A_U02 X1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	X1A_K01 X1A_K05

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny i/lub klasyczny (kreda i tablica), ćwiczenia przy tablicy polegające na rozwiązywaniu zadań oraz dyskusji ich poprawności, lab. – konsultowanie na bieżąco z prowadzącym zajęcia poprawności przeprowadzania ćwiczenia.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest złożenie egzaminu (pisemnego i ustnego) po uprzednim zdobyciu zaliczenia na ćwiczeniach audytoryjnych (zdanie kolokwiów pisemnych) oraz zaliczeniu ćwiczeń w ramach laboratorium (przygotowanie protokołu, zdanie kolokwium ustnego oraz poprawne wykonanie ćwiczeń.)

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi pojęciami chemii organicznej dotyczącymi struktury i reaktywności związków organicznych. Przedstawienie grup związków organicznych, pojęcia dotyczące reaktywności grup funkcyjnych. W ramach wykładów realizowany jest następujący zakres tematyczny: klasyfikacja i systematyka związków organicznych, szeregi homologiczne, izomeria, aromatyczność, najważniejsze grupy funkcyjne, węglowodory alifatyczne i aromatyczne, alkany i alkeny – porównanie właściwości i reaktywności, węglowodory aromatyczne, chlorowcopochodne węglowodorów, alkohole i fenole, etery, aldehydy i ketony, kwasy karboksylowe i ich pochodne, aminy i ich pochodne, wielkocząsteczkowe związki organiczne.
Ćwiczenia audytoryjne	Dotyczą dyskusji i analizy informacji zawartych na wykładach, sposoby pisania wzorów związków organicznych, konstruowanie wzorów związków organicznych na podstawie nazw, sposoby zapisu reakcji w chemii organicznej, planowania syntezy organicznej, obliczeń związanych ze stechiometrią i wydajnością reakcji organicznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne dotyczą praktycznego wykorzystania wiedzy zgromadzonej podczas wykładów i ćwiczeń audytoryjnych. Ponadto student uczy się jak samodzielnie budować aparaturę do praktycznego wykonania wcześniej zadanego ćwiczenia, dobiera i wykonuje podstawowe analizy fizykochemiczne, wydziela i oczyszcza związki organiczne z mieszanin poreakcyjnych, potrafi stosować się do zasad właściwej gospodarki odpadami.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin	Egzamin	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie

	ustny	pisemny			
W1	x	x			
U1			x		
U2			x		
U3			x		
U4			x		x
U5			x		x
K1	x	x	x		

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	McMurry J., 2005 r.,Chemia organiczna, T.1 - 5, PWN, Warszawa. McMurry. S., 2005 r., Chemia organiczna. Rozwiązywanie problemów, PWN, Warszawa. Morrison R. T., Boyd R. N., 1996 r., Chemia organiczna, T. 1 - 2, PWN, Warszawa. Jackson R. A., 2007 r.,Mechanizmy reakcji organicznych, PWN, Warszawa. Mastalerz P., 2000 r., Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław.
Literatura uzupełniająca	Vogel A., 2006 r.,Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa. Gębicki K., Kłys A., Plażuk D., Rudolf B., Urbaniak K., Zawisza A., 2008 r., Preparatyka organiczna. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych: dla studentów II i III roku chemii, Uniwersytet Łódzki. Wróbel J.T., i inni., 1983 r.,Preparatyka i elementy syntezy organicznej, PWN, Warszawa. Bochwic B. i inni, tłum. z jęz. niem., 1975 r., Preparatyka organiczna, PWN, Warszawa. Bobrański B.,1971 r., Preparatyka organicznych środków leczniczych, PZWL, Warszawa.

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	105
Przygotowanie do zajęć	40
Studiowanie literatury	50
Inne	60
Łączny nakład pracy studenta	255
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**10**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	10

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.7**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Ewa Maćkowska, dr inż. Katarzyna Jurek
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna i nieorganiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii nieorganicznej, znajomość symboli chemicznych, umiejętność pisania reakcji chemicznych

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15	15					4

3. ZAŁOŻENIA I CELE PRZEDMIOTU

Student zdobędzie wiedzę z zakresu ilościowych metod oznaczania związków chemicznych. Zapozna się z metodami wagowymi, objętościowymi i fizykochemicznymi oznaczania pierwiastków i związków chemicznych. Będzie umiał obliczyć zawartość oznaczanego składnika zarówno na podstawie wyników (masy lub objętości zużytego roztworu standardowego) jak i zinterpretować i wyliczyć zawartość na podstawie otrzymanych danych z przyrządów elektronicznych wykorzystanych do oznaczenia(konduktometr, potencjometr, spektrofotometr).

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
	WIEDZA		
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej i analitycznej.	K_W04	X1A_W01 X1A_W04
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07
U2	Umie zaplanować eksperymenty chemiczne, badać przebieg reakcji chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w analizie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych.	K_U08	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
U3	Potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku angielskim.	K_U11	X1A_U06
U4	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada	K_U12	X1A_U01

	umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi.		X1A_U02 X1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	X1A_K01 X1A_K05
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	X1A_K02 X1A_K03

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia - dyskusja, rozwiązywanie problemów, obliczenia.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład-zaliczenie pisemne; ćwiczenia audytoryjne- kolokwia.

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Systematyka metod analitycznych. Metody wydzielania oznaczanego składnika. Charakterystyka i struktura osadów. Warunki strącania osadów, rola wspólnego i obcego jonu. Zjawiska towarzyszące strącaniu osadów - adsorpcja, okluzja. Sączenie i przemywanie. Prażenie osadów. Przykłady wagowego oznaczania wybranych jonów. Analiza objętościowa, podstawowe działy: alkacymetria, kompleksometria, analiza strąceniowa i redoksymetria. Roztwory standardowe (przygotowanie i standaryzacja), wybrane oznaczenia z zakresu analizy objętościowej. Analiza wody i nawozów sztucznych. Analiza stopów żelaza i metali kolorowych (Al, Cu, Pb). Fizykochemiczne metody w analizie ilościowej, ze szczególnym uwzględnieniem potencjometrii, konduktometrii, spektrofotometrii i elektrograwimetrii.
Ćwiczenia audytoryjne	zastosowanie zagadnień omawianych na wykładach w rozwiązywaniu zadań rachunkowych. Zadania z zakresu przygotowywania roztworów i analizy oznaczanych składników. Metody obliczeń niezbędne do oznaczeń instrumentalnych.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Zaliczenie pisemne	Rozmowa ze studentem	Projekt
W1				x		
U1			x			
U2			x			
U3			x			
U4			x			
K1			x			
K2			x			

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Maćkowska E., Gogolin R: Nieorganiczna analiza ilościowa, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1999r. 2. Cygański A: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, 2012 r., 3. Fifield F., Kealey D: Principles and Practice of Analytical Chemistry, Blackie, Glasgow 1995 r., 4. Hermanowicz W., Dożańska W., Dojlido J., Koziorowski B: Fizyko - chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, 2003r., 5. Minczewski J., Marczenko Z: Chemia analityczna, tom II i III, PWN 2011r,
Literatura	1. Praca zbiorowa pod redakcją Galusa Z: Ćwiczenia rachunkowe z chemii

uzupełniająca	analitycznej. PWN, Warszawa 2006 r., 2. Szyszko E: Instrumentalne metody analityczne. PZWL., Warszawa 1982 r., 3. Galus Z: Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, 2000 r

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	20
Inne	40
Łączny nakład pracy studenta	100
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**4**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.8**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Podstawy technologii chemicznej
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Zdzisław Kucybała prof. nadzw., dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	Chemia organiczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii organicznej

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	30^{E}	15	30	-	-	-	8

3. ZAŁOŻENIA I CELE PRZEDMIOTU

Po zakończeniu przedmiotu student będzie miał wiedzę na temat surowców i nośników energii, surowców pierwotnych (kopaliny-węgle, ropa naftowa), mineralnych, roślinnych i zwierzęcych. Będzie znał operacje oczyszczania i rozdzielania surowców, wybrane procesy przetwarzania surowców pierwotnych we wtórne i przetwarzanie surowców wtórnych w półprodukty i produkty chemiczne (bezkatalityczne i katalityczne, wysokotemperaturowe oraz wysokociśnieniowe). Będzie umiał wykonać obliczenia rachunkowe obejmujące bilans materiałowy oraz obliczenia w procesach spalania, półspalania, zgazowania i procesów równowagowych. Podstawy bilansu cieplnego. Sam będzie umiał zaproponować i zestawić prosty zestaw aparaturowy do wykonania procesów technologicznych.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
	WIEDZA		
W1	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie.	K_W05	X1A_W01 X1A_W04 X1A_W07
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Umie zaplanować eksperymenty chemiczne, badać przebieg reakcji chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w analizie, syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych.	K_U08	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
U2	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do projektowania, symulacji i charakteryzowania reakcji	K_U09	X1A_U02 X1A_U04

	chemicznych.		
U3	W oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej.	K_U10	X1A_U01 X1A_U06 X1A_U09
U4	Potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku angielskim.	K_U11	X1A_U06
U5	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi.	K_U12	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
U6	Potrafi ocenić i dokonać analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem.	K_U18	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	X1A_K01 X1A_K05
K2	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K02	X1A_K03 X1A_K04 X1A_K06

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny lub foliogramy, ćwiczenia obliczeniowe, ćwiczenia laboratoryjne.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi,
ćwiczenia audytoryjne – kolokwia i/lub sprawdziany, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi
ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia i/lub sprawdziany, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi i zaliczone wszystkie ćwiczenia.

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Surowce i nośniki energii. Surowce pierwotne (kopaliny-węgle, ropa naftowa). Surowce mineralne, roślinne i zwierzęce. Operacje oczyszczania i rozdzielania surowców. Wybrane procesy przetwarzania surowców pierwotnych we wtórne. Przetwarzanie surowców wtórnych w półprodukty i produkty chemiczne (bezkatalityczne i katalityczne, wysokotemperaturowe oraz wysokociśnieniowe).
Ćwiczenia audytoryjne	Treść ćwiczeń stanowi uzupełnienie wykładów pod kątem obliczeń rachunkowych i obejmuje bilans materiałowy oraz obliczenia w procesach spalania, półspalania, zgazowania i procesów równowagowych. Podstawy bilansu cieplnego.
Ćwiczenia laboratoryjne	Otrzymywanie poliuretanowych tworzyw spienionych. Fotoindukowana polimeryzacja. Badanie wpływu katalizatora na proces estryfikacji. Technologiczne aspekty alkilowania. Badanie procesu hydrolizy. Redukcja i utlenianie. Operacje rozdzielania surowców. Praktyczny bilans materiałowy.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium i/lub sprawdzian	Projekt	Sprawozdanie
W1		x			
U1					x
U1					x
U2					x

U3			x		x
U4					x
U5			x		x
U6					x
K1					x
K2					x

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Schmidt-Szałowski K., Sentek J., Raabe J., Bobryk E., 2004. Podstawy technologii chemicznej. W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Schmidt-Szałowski K., Sentek J., 2001. Podstawy technologii chemicznej. Organizacja procesów produkcyjnych. W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Grzywa E., Molenda J., 1995 i 1996. Technologia podstawowych syntez organicznych. WNT, Warszawa, T.1 i 2.
Literatura uzupełniająca	Kwiatek A., 1999. Podstawy technologii chemicznej. W. Politechniki Radomskiej, Radom. Gorzka Z, Janio K., Kaźmierczak M., Wiktorowski S., 2008. Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw technologii chemicznej, W. Politechniki Łódzkiej, Łódź.

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	75
Przygotowanie do zajęć	35
Studiowanie literatury	30
Inne	60
Łączny nakład pracy studenta	200
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**8**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	8

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.9**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Joanna Kowalik, dr inż. Anna Zalewska, mgr inż. Iwona Dobiała
Przedmioty wprowadzające	Chemia nieorganiczna, chemia fizyczna.
Wymagania wstępne	Znajomość zasad pisowni reakcji chemicznych, podstawy elektrochemii, szereg napięciowy metali.

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
IV	30^{E}		15				3

3. ZAŁOŻENIA I CELE PRZEDMIOTU

Po zakończeniu przedmiotu student będzie znał właściwości metali i ich stopów, stopy żelaza, struktury krystaliczne w stalach węglowych, konstrukcyjnych, maszynowych, do obróbki plastycznej na zimno; surówki, żeliwa węglowe i stopowe oraz stale specjalne. nierdzewne, kwasoodporne, żaroodporne i żarowytrzymałe, odporne na ścieranie, obniżone temperatury, magnetyczne, narzędziowe. Odlewnicze stopy żelaza i staliwa. Pozna rodzaje korozji metali, korozja chemiczna, mechanizm powstawania warstewki tlenkowej, kinetyka tworzenia warstewki tlenkowej, budowa warstewki tlenkowej i wpływ różnych czynników, teorie korozji elektrochemicznej.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie.	K_W05	X1A_W01 X1A_W04 X1A_W07
W2	Ma wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, materiałoznawstwa i cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji chemicznych.	K_W07	X1A_W01 X1A_W05
W3	Ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasad działania i cyklu życia aparatury analitycznej oraz urządzeń i instalacji przemysłowych.	K_W11	X1A_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07

U2	Przebieg reakcji chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w analizie, syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych.	K_U08	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
U3	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi.	K_U12	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
U4	Potrafi dobrać metody analityczne dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości produktów i surowców oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów.	K_U13	X1A_U02 X1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	X1A_K01 X1A_K05

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub test, zaliczenie pisemne, kolokwium i/lub sprawdzian.

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Właściwości metali i ich stopów. Stopy żelaza, klasyfikacja i oznaczenia. Struktury krystaliczne w stalach węglowych, konstrukcyjnych, maszynowych, do obróbki plastycznej na zimno. Krystalizacja metali. Domieszki i wtrącenia w stalach. Defekty punktowe i liniowe. Surówka, żeliwa węglowe i stopowe oraz stale specjalne. nierdzewne, kwasoodporne, żaroodporne i żarowytrzymałe, odporne na ścieranie, obniżone temperatury, magnetyczne, narzędziowe. Odlewnicze stopy żelaza i staliwa. Metale nieżelazne i ich stopy, klasyfikacja i oznaczenia. Metale lekkie, ciężkie, trudnotopliwe, szlachetne, rzadkie, alkaliczne i ziem alkalicznych. Obróbka cieplna i cieplno - chemiczna. Rodzaje korozji metali, korozja chemiczna, mechanizm powstawania warstewki tlenkowej, kinetyka tworzenia warstewki tlenkowej, budowa warstewki tlenkowej i wpływ różnych czynników, korozja elektrochemiczna, teorie, potencjał podwójnej warstewki elektrycznej, szereg napięciowy metali, budowa ogniwa korozyjnego, procesy depolaryzacji, polaryzacja anodowa i katodowa, określenie warunków korozji elektrochemicznej, pasywność metali i teorie pasywności, badania potencjostatyczne polaryzacji anodowej, korozja atmosferyczna, ziemna, morska, szczelinowa i międzykrystaliczna.
Ćwiczenia laboratoryjne	Określenie odporności różnych metali i stopów w środowiskach kwasów, zasad i soli w normalnej i podwyższonej temperaturze. Określenie efektu ochronnego oraz efektywności ochrony inhibitorów ochrony protektorowej i elektrochemicznej. Określenie wpływu różnych czynników na efektywność ochronną zabezpieczeń.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x			
W2		x			
W3		x			

U1			x		x
U2			x		x
U3			x		x
U4			x		x
K1					x

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Wesołowski K., 1978 r., Metaloznawstwo i obróbka cieplna, WNT Warszawa. Przybyłowicz K., 1994 r., Podstawy teoretyczne metaloznawstwa, WNT, Warszawa. Dobrzyński L.A., 1999 r., Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, Warszawa. Wranglen G., 1976 r., Podstawy korozji i ochrony metali,. WNT, Warszawa. Uhlig H.H., 1976 r., Korozja i jej zapobieganie, WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Pourbaix M., 1978 r., Wykłady z korozji elektrochemicznej, PWN, Warszawa. Przybyłowicz K., 1999 r., Metaloznawstwo, WNT, Warszawa.

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	15
Inne	15
Łączny nakład pracy studenta	90
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**3**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	3

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.10**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Inżynieria chemiczna i procesowa
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Marek Wójcik, dr hab. inż. Włodzimierz Sokół, dr inż. Ireneusz Grubecki, dr inż. Justyna Miłek
Przedmioty wprowadzające	Chemia fizyczna.
Wymagania wstępne	Brak wymagań.

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
IV	45^{E}	-	15	-	-	-	6

3. ZAŁOŻENIA I CELE PRZEDMIOTU

Po zakończeniu przedmiotu student będzie znał definicje i podstawowe pojęcia inżynierii chemicznej, sposoby pomiaru typowych parametrów procesowych (strumień objętość i masy, prędkość średnia i lokalna, ciśnienie, temperatura), zagadnienia termodynamiczne w obiegach chłodniczych i suszarnictwie, bilanse materiałowe i cieplne oraz wiele innych procesów charakterystycznych dla zakresu przedmiotu *Inżynieria chemiczna.*

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
	WIEDZA		
W1	Ma wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej.	K_W07	X1A_W01 X1A_W05
W2	Ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasad działania i cyklu życia aparatury analitycznej oraz urządzeń i instalacji przemysłowych.	K_W11	X1A_W05
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07
U2	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla analityki oraz technologii i inżynierii chemicznej.	K_U07	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
U3	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do charakteryzowania reakcji chemicznych.	K_U09	X1A_U02 X1A_U04
U4	W oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w inżynierii chemicznej.	K_U10	X1A_U01 X1A_U06 X1A_U09
U5	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami	K_U12	X1A_U01

	laboratoryjnymi.		X1A_U02 X1A_U03
U6	Potrafi dobrać metody analityczne dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości produktów i surowców oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów.	K_U13	X1A_U02 X1A_U03
U7	Potrafi ocenić i dokonać analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem.	K_U18	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	K_K01	X1A_K01 X1A_K05

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny z wykładu, zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych.

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Definicja i podstawowe pojęcia inżynierii chemicznej. Pomiar typowych parametrów procesowych (strumień objętość i masy, prędkość średnia i lokalna, ciśnienie, temperatura). Zagadnienia termodynamiczne w obiegach chłodniczych i suszarnictwie. Bilanse materiałowe i cieplne. Przenoszenie pędu – przepływ płynów i ruch ciał stałych w polu sił. Reologia cieczy. Filtracja. Fluidyzacja. Transport pneumatyczny. Sedymentacja. Wirowanie. Mieszanie. Rozpylanie cieczy. Procesy przenoszenia ciepła – przewodzenie, konwekcja i promieniowanie. Przenikanie ciepła. Opory ruchu ciepła. Izolacja cieplna. Suszenie. Ekstrakcja. Krystalizacja. Destylacja. Rektyfikacja. Procesy membranowe.
Ćwiczenia laboratoryjne	Doświadczenia z wymiany masy, pędu i ciepła.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x			
W2		x			
U1					x
U2					x
U3					x
U4			x		
U5					x
U6					x
U7					x
K1					x

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Lewicki P. P., 2005, Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego. WNT, Warszawa. Domagała A.,1996, Metodyka pomiarów w inżynierii przemysłu spożywczego. PWRiL, Poznań. Koch R., Noworyta A., 1992, Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. WNT, Warszawa Sokół W. (red.), 1985, Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii chemicznej. Wyd.

	Uczelniane ATR, Bydgoszcz.
Literatura uzupełniająca	Serwiński M., 1986, Zasady inżynierii chemicznej i procesowej. WNT, Warszawa.

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	25
Inne	50
Łączny nakład pracy studenta	150
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**6**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	6

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.11**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Informacja naukowo - techniczna
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. Włodzimierz Urbaniak prof. nadzw. UTP
Przedmioty wprowadzające	Brak.
Wymagania wstępne	Brak wymagań.

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
II	15			15			4

3. ZAŁOŻENIA I CELE PRZEDMIOTU

Student będzie znał podstawowe pojęcia, źródła oraz sposoby gromadzenia i systematyzacji wiedzy; rolę informacji-naukowo technicznej w działalności badawczej, produkcyjnej i handlowej; ochronę praw własności przemysłowej i intelektualnej a wykorzystanie cudzych rozwiązań dla celów badawczych i przemysłowych; patenty, wzory użytkowe, itp. Pozna rolę i zadania UPRP i baz informacji patentowej UPRP oraz rolę i zadania Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i korzyści z wprowadzania normalizacji i stosowania norm.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
	WIEDZA		
W1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z analizą, technologią i inżynierią chemiczną.	K_W08	X1A_W04 X1A_W05
W2	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	K_W12	X1A_W08
W3	Posiada wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i zasadach szacowania ryzyka, zna konwencje międzynarodowe i dyrektywy UE w zakresie bezpieczeństwa technicznego, oraz zna zasady organizacji rynku produktów chemicznych (REACH).	K_W13	X1A_W06 X1A_W07
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z naukami chemicznymi,	K_U01	X1A_U01 X1A_U02

	także w języku angielskim, umie integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.		X1A_U06 X1A_U08
U2	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim.	K_U02	X1A_U07 X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10
U3	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	X1A_K01 X1A_K05

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, prezentacja baz danych, przygotowanie raportu z badań patentowych i jego dyskusja.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne w formie testu; przygotowanie co najmniej jednego raportu z badań, jego prezentacja oraz omówienie na zakończenie przedmiotu.

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Informacja naukowo-techniczna - podstawowe pojęcia, źródła oraz sposoby gromadzenia i systematyzacji; Rola informacji-naukowo technicznej w działalności badawczej, produkcyjnej i handlowej. Ochrona praw własności przemysłowej i intelektualnej a wykorzystanie cudzych rozwiązań dla celów badawczych i przemysłowych. Patenty, wzory użytkowe, itp. Opisy patentowe oraz inne dokumenty rozwiązań technicznych chronionych prawami wyłącznymi. Rola i zadania UPRP. Bazy informacji patentowej UPRP Informacja patentowa - źródła informacji patentowej, rodzaje badań patentowych. Klasyfikacja patentowa. Normy techniczne jako źródło informacji technicznej. Rodzaje norm i zasady ich tworzenia. Informacja normalizacyjna Rola i zadania Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Korzyści z wprowadzania normalizacji i stosowania norm.
Ćwiczenia projektowe	Elektroniczne bazy patentowe oraz sposoby korzystania z ich zasobów Raporty z badań patentowych.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Rozmowa	Sprawozdanie	Prezentacja
W1		x	x			
W2		x	x			
W3		x	x			
U1					x	x
U2					x	
U3						x
K1				x		

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Poradnik wynalazcy A. Pyrża (red), Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009; W.Urbaniak, J. Majchrzak „Zagadnienia ochrony własności intelektualnej i jej transferu" w „Inkubator Przedsiębiorczości Akademickiej" Wyd. SOOIPwP, Poznań 2005 str. 93-114, ISBN 93-86539-07-0. A. Domańska –Baer, S. Vasina – Literatura patentowa jako źródło informacji w pracach naukowych, badawczych i działalności innowacyjnej. Wyd. MENiS

	–Pol.Krakowska, Kraków 2002. Wzory przemysłowe w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, A. Adamczak, E. Dobosz, M. Gędłek, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009. Wynalazki w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, A. Adamczak, M. Gędłek, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2009 H. Kionka Poradnik normalizatora zakładowego Wyd. PKN Warszawa 2000nr/tom,
Literatura uzupełniająca	Teksty ujednolicone podstawowych aktów wykonawczych do ustawy - Prawo własności przemysłowej Urząd Patentowy RP, Warszawa 2008 Strona internetowa Urzędu Patentowego RP, www.uprp.pl, oraz Polskiego Komitetu Normalizacyjnego www.pkn.pl Artykuły w czasopismach wskazane przez wykładowcę Katalog Polskich Norm – wyd. PKN Warszawa.

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	25
Inne	30
Łączny nakład pracy studenta	100
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**4**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	4

Kod przedmiotu: **B** Pozycja planu: **B.12**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Komputerowo wspomagane metody w analityce
Kierunek studiów	**ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA**
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5 - letnie)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Jan Lamkiewicz
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna, fizyczna instrumentalna
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać podstawowa wiedzę z chemii analitycznej, technik instrumentalnych stosowanych w analityce

2. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
IV	15			15			4

3. ZAŁOŻENIA I CELE PRZEDMIOTU

Założeniem przedmiotu jest, aby student po jego zakończeniu umiał podstawowe metody chemometryczne oraz znał podstawy otrzymywania i przetwarzania danych eksperymentalnych w technikach: chromatograficznych, spektroskopii UV-Vis, IR, spektrometrii mas oraz rezonansu magnetycznego Powinien umieć opracować projekt oraz jego prezentację z zakresu komputerowo wspomaganej analizy widm i/lub wykonanej różnymi technikami.

4. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
	WIEDZA		
W1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z analizą, technologią i inżynierią chemiczną.	K_W08	X1A_W04 X1A_W05
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim.	K_U02	X1A_U07 X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10
U2	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	X1A_U07
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	K_K01	X1A_K01 X1A_K05

5. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe, prezentacje.

6. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - zaliczenie pisemne. Ćwiczenia projektowe - przygotowanie i złożenie od 1 do 3 projektów obejmujących komputerowo wspomaganą lub chemometryczną analizę danych eksperymentalnych

7. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Podstawy wybranych metod chemometrycznych takich jak: analizy głównych składowych (PCA), analizy wiązkowej (CA), klasyfikacji K-najbliższych sąsiadów (KNN), liniowej analizy dyskryminacyjnej (LDA), sieci neuronowych (ANN) oraz analizy fraktalnej. Podstawy otrzymywania i przetwarzania danych eksperymentalnych w technikach: chromatograficznych, spektroskopii UV-Vis, IR, spektrometrii mas oraz rezonansu magnetycznego.
Ćwiczenia projektowe	Opracowanie projektu oraz jego prezentacja z zakresu komputerowo wspomaganej z analizy widm i/lub wykonanych różnego rodzaju technikami.

8. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		X			
U1				X	
U2		X		X	
K1		X		X	

9. LITERATURA

Literatura podstawowa	Jan Mazerski, Chemometria praktyczna : zinterpretuj wyniki swoich pomiarów Wydawnictwo Malamut 2009 W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008 R.A. Johnstone, M. Rose, Spektrometria Mas, Wydawnictwo Naukowe PWN. 2001 Robert M. Silverstein, Francis X. Webster, David J. Kremle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013
Literatura uzupełniająca	K. Varmuza, P. Filzmoser, Introduction to Multivariate Statistical Analysis in Chemometrics, CRC Press; 2009 M. Otto, Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry 2 edition Wiley-VCH; 2007 J. M. Hollas, Modern Spectroscopy, 3rd, John Wiley & Sons; 3 edition, 1996. J. B. Lambert, E. P. Mazzola, Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy: An Introduction to Principles, Applications, and Experimental Methods. Prentice Hall 2003 M. Volmer, Infrared spectroscopy in clinical chemistry, using chemometric calibration techniques. University Library Groningen, 2001

10. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	25
Inne	30
Łączny nakład pracy studenta	100
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	**4**
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	**4**