

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Matematyka
Kierunek studiów	<i>Analityka chemiczna i spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Danuta Ozdarska
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość matematyki w zakresie szkoły średniej

### b. 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	16 <sup>E</sup>	16					4
II	16 <sup>E</sup>	16					4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
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	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pozyskuje i właściwie interpretuje informacje z literatury.	K_U01	P6S_UW
U2	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, praca własna w oparciu o materiały pomocnicze, konsultacje
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie: ocena na podstawie krótkich sprawdzianów pisemnych oraz jednego kolokwium pisemnego w każdym semestrze. Egzamin pisemny po pierwszym i drugim semestrze.

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Funkcje jednej zmiennej: przegląd funkcji elementarnych, granica, ciągłość, pochodna; badanie przebiegu zmienności; całka nieoznaczona, metody całkowania; całka oznaczona w sensie Reimanna, całki niewłaściwe, zastosowania rachunku całkowego. Funkcje dwóch zmiennych: definicja, własności, pochodne cząstkowe, ekstrema. Macierze i wyznaczniki: definicja i własności macierzy, działania na macierzach, definicja i własności wyznaczników, rzędy macierzy. Układy równań liniowych: rozwiązywanie układu równań liniowych; wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera - Capelliego, metoda eliminacji Gaussa. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego: zagadnienie Cauchy'ego, równanie o zmiennych rozdzielonych oraz równanie liniowe.
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań związanych bezpośrednio z tematyką wykładów.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Ćwiczenia
W1	x	x	
U1	x	x	
U2	x	x	
K1			x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Lassak M.: Matematyka dla studiów technicznych. Wydawnictwo SUPREMUM, Bydgoszcz 2018 Lassak M.: Zadania z analizy matematycznej, Wydawnictwo Wspierania Procesu Edukacji, Warszawa 2003
Literatura uzupełniająca	M. Gewert, T., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 1, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015 M. Gewert, T., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 2, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2017

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Statystyka
Kierunek studiów	<i>Analityka i Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Anna Wenda - Piesik
Przedmioty wprowadzające	Matematyka (zakres szkoły średniej)
Wymagania wstępne	Podstawowe umiejętności obsługi komputera oraz posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym.

### b. 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	16 E						2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów analitycznych i wykonywania obliczeń potrzebnych do zastosowania formuł statystycznych.	K_W01	P6S_WG
W2	Posiada wiedzę z informatyki w zakresie potrzebnym do formułowania i rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i projektowych.	K_W03	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest świadomy znaczenia metod statystycznych w standaryzacji i kontroli jakości w procesach produkcji żywności o wysokiej jakości.	K_K02	P6S_UK
2	Jest świadomy zasad etyki, które obowiązują w posługiwaniu się danymi liczbowymi.	K_K03	P6S_UW P6S_UK

--	--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny z wykorzystaniem software do obsługi programów statystycznych

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, aktywność

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Rachunek prawdopodobieństwa; pojęcie zdarzenia losowego i elementarnego, relacje dotyczące zdarzeń losowych: suma, iloczyn, różnica, zdarzenia przeciwne, implikujące się i wykluczające się, graficzna prezentacja (wykresy Eulera). Zastosowanie wzorów kombinatorycznych w rachunku prawdopodobieństwa (wariacje, permutacje i kombinacje). Definicje i własności prawdopodobieństwa zdarzeń (zdarzenia warunkowe), prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa. Podstawowe pojęcia statystyczne i formalna struktura badania statystycznego. Rodzaje danych liczbowych i skal pomiarowych w badaniach dotyczących analityki chemicznej i spożywczej. Populacje przedmiotowe, generalne i próbne jako zbiory osobników i obserwacji. Pojęcia i przykłady jedno i 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 dystrybuanta, 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. Miary i wskaźniki statystyki opisowej. Estymacja parametrów zbiorowości generalnej, właściwości estymatorów oraz zasady budowania przedziałów ufności. Schemat budowy testu istotności do weryfikacji hipotez statystycznych. Wnioskowanie statystyczne na podstawie prób dwucechowych. Zasady statystyki nieparametrycznej, przykłady zastosowań testów zgodności i niezależności.</p>
--------	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Aktywność
W1		X				
W2		X				
K1						x
K2						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Wenda-Piesik A., Gałęzewski L. 2020. Kurs statystyki dla studentów kierunków przyrodniczych Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. S. 115, <a href="http://dlibra.utp.edu.pl/dlibra">http://dlibra.utp.edu.pl/dlibra</a> Ignatczyk W.; Chromińska M.; 2004. Statystyka Teoria i zastosowanie. Wyd. WSB, Poznań. Starzyńska W. 2006. Statystyka praktyczna. PWN Warszawa. Sobczyk M. 2007. Statystyka. WN PWN. Griffiths D. 2010. Head First Statystyka. Edycja polska, O'Reilly, Helion S.A.
Literatura uzupełniająca	Greń J. Statystyka matematyczna, PWN, Warszawa, 1987. Kukła K.; Elementy statystyki w zadaniach. PWN, Warszawa, 2002.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	16
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	14
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Fizyka
Kierunek studiów	<i>Analityka Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Natalia Kruszewska, dr Marek Trzcinski
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z fizyki na poziomie szkoły średniej.

### b. 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	16 E	8					5
II	16 E		16				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych.	K_W02	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	P6S_UU
U2	W oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej.	K_U10	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne w laboratorium fizycznym oraz ćwiczenia audytoryjne.
--

#### 4. 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.

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Jednostki miar, podstawowe i pochodne wielkości fizyczne, podstawowe oddziaływania fizyczne. Podstawowe własności wektorów. Mechanika klasyczna: kinematyka, równania ruchu, dynamika, zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii, siły w układzie inercjalnym i nieinercjalnym. Ślizgowe tarcie statyczne i kinetyczne. Praca mechaniczna i moc. Ruch obrotowy bryły sztywnej, moment bezwładności i twierdzenie Steinera. Drgania i fale mechaniczne. Mechanika płynów: elementy hydrostatyki i hydrodynamiki, prawo Pascala i prawo Archimedesesa, równanie ciągłości i prawo Bernoulliego, tarcie lepkie i napięcie powierzchniowe. Termodynamika: podstawy kalorymetrii i zasady termodynamiki, elementy kinematycznej teorii gazów. Podstawowe wielkości elektryczne, elektromagnetyzm i indukcja elektromagnetyczna. Równania Maxwella i fala elektromagnetyczna. Podstawy optyki geometrycznej i falowej.
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 audytorjne	Jednostki fizyczne oraz ich zamiana. Kinematyka i dynamika. Zasady zachowania. Termodynamika. Podstawy elektromagnetyzmu.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		×	×		×	
U1		×			×	
U2		×			×	
K1					×	

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Halliday D., Resnick R., Walker J., 2015 r., Podstawy fizyki (tom 1- 5), PWN, Warszawa. Bobrowski Cz., 2016 r., Fizyka - krótki kurs, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Ling S.J., Sanny J., Moebs W., 2018 r., Fizyka dla szkół wyższych (tom 1 - 3), OpenStax Polska ( <a href="https://openstax.org/subjects/science">https://openstax.org/subjects/science</a> ). Szydłowski H., 2003 r., Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, PWN Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Feynman R.P., 2014 r., Feynmana wykłady z fizyki, PWN Warszawa. Dryński T., 1980 r., Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, PWN Warszawa

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	56
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	60
	Studiowanie literatury	50
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	53
Łączny nakład pracy studenta		227
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>9</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia ogólna i nieorganiczna
Kierunek studiów	<i>Analityka Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Jan Lamkiewicz, dr inż., Terese Rauckyte-Żak, dr, Katarzyna Witt, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z chemii, jak np.: prawa chemiczne, symbole pierwiastków i wzory ich związków, wartościowości pierwiastków, stechiometria.

### b. 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	24	16	16				9
II	16						2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii	K_W04	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	pozyskuje i właściwie interpretuje informacje z literatury i baz danych	K_U01	P6S_UW
U2	umie pracować indywidualnie i w zespole	K_U04	P6S_UO
U3	ma umiejętność samokształcenia się	K_U05	P6S_UU
U4	umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów, do syntezy i wydzielania związków chemicznych oraz oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki	K_U08	P6S_UW

U5	potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym	K_U11	P6S_UK P6S_UW
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	P6S_UO P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	P6S_KK
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

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

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, pisemne kolokwium z ćwiczeń, 2 pisemne kolokwia oraz sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>Semestr I:</p> <p>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 <math>\pi</math> i <math>\sigma</math>.</p> <p>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, Lewisa, pH roztworów, hydroliza. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Związki kompleksowe. Procesy redoks – bilansowanie równań reakcji. Elektrochemia: potencjał Nernsta, elektrody i ogniwa, szereg napięciowy metali.</p> <p>Semestr II:</p> <p>Szczegółowa charakterystyka pierwiastków i ich związków wg układu okresowego pierwiastków: wodór i litowce, berylowce, borowce, węglowce, azotowce, tlenowce, fluorowce, helowce oraz wybrane metale z grup 3-12. Analiza jakościowa anionów i kationów, podział na grupy reakcje charakterystyczne i specyficzne.</p>
---------	---

Ćwiczenia laboratoryjne	Semestr I: 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. Elektrolity i równowaga w ich roztworach, dysocjacja. Hydroliza soli, pH, bufony i pojemność buforowa. Otrzymywanie i badanie związków amfoterycznych i kompleksowych. Strącanie i rozpuszczanie osadów. Reakcje utleniania i redukcji, reaktywność metali.
Ćwiczenia audytoryjne	Semestr I: Stechiometria reakcji, bilansowanie równań redoks, obliczenia w zakresie stężeń roztworów, zadania z równowag w fazie gazowej. Zadania z równowag w fazach ciekłej (jonowe) i stałej (iloczyn rozpuszczalności, strącanie i rozpuszczanie osadów). Równowaga w roztworach związków kompleksowych.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Bielański A., 2018. Podstawy chemii nieorganicznej, t. 1 i 2, PWN, Warszawa Bekas W. 2019. Ćwiczenia z chemii nieorganicznej i analitycznej. Wydawnictwo SGGW Jones L., Atkins P., 2004. Chemia ogólna: cząsteczki, materia, reakcje, PWN, Warszawa Szymura J.A., Gogolin R., 2001. Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz Sienko M.J., Plane R.A., 1999. Chemia – podstawy i właściwości, WNT, Warszawa Gorączko A., 2000. Zbiór zadań z chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz Pazdro K.M., Rola-Noworyta A., 2013. Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej, Oficyna Edukacyjna * Krzysztof Pazdro, Warszawa
Literatura uzupełniająca	Lee J.D., 1999. Związła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa Pauling L., Pauling P., 1997. Chemia, wyd. 3, PWN, Warszawa Whitten K.W., Davis R.E., Peck M.L., 2013. Chemistry [10 edition], Cengage Learning

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	72
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	80
	Studiowanie literatury	50
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	70
Łączny nakład pracy studenta		277
<b>Liczba punktów ECTS</b>		11

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Chemia fizyczna</b>
Kierunek studiów	<i>Analityka Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. M. Pietrzak, dr hab. inż. B. Jędrzejewska, prof. uczelni, dr inż. A. Bajorek
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, fizyka, chemia
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw obliczeń, właściwości fizycznych i chemicznych substancji.

### b. 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	16 <sup>E</sup>	8					4
IV	16 <sup>E</sup>		32				7

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii fizycznej.	K_W04	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UO
U2	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	P6S_UU
U3	Umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów oraz oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki	K_U08	P6S_UW
U4	Potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym.	K_U11	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia rachunkowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład – egzamin pisemny lub pisemny i ustny (w zależności od ustaleń z prowadzącym) z tematyki wykładów, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi;

ćwiczenia rachunkowe – zaliczenie kolokwiów cząstkowych;

laboratorium – zaliczenie kolokwiów cząstkowych, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi, wykonanie przewidzianych harmonogramem ćwiczeń (liczbę i tematy ćwiczeń ustala prowadzący zajęcia) i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań

W sytuacjach uzasadnionych dopuszcza się przeprowadzenia niektórych zajęć, egzaminu i zaliczeń w formie zdalnej za pośrednictwem platformy edukacyjnej wg ustalonych zasad ogólnych

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p><b>Semestr III</b></p> <p>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. Warunki samorzutności procesów. Energia swobodna i entalpia swobodna. Trzecia zasada termodynamiki i jej konsekwencje. Termodynamiczny opis układów wieloskładnikowych. Potencjał chemiczny. Lepkość i napięcie powierzchniowe cieczy. Adsorpcja fizyczna i chemiczna, rodzaje izoterm adsorpcji. Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa i jej stosowanie. Równowagi fazowe w układach dwuskładnikowych i trójskładnikowych. Prawo podziału Nernsta. Własności roztworów rozcieńczonych.</p> <p><b>Semestr IV</b></p> <p>Wielkości koligatywne: obniżenie prężności par rozpuszczalnika nad roztworem substancji nielotnej, podwyższenie temperatury wrzenia roztworu substancji nielotnej, obniżenie temperatury krzepnięcia roztworu, ciśnienie osmotyczne. Kinetyka reakcji chemicznych prostych i złożonych – opis. Podstawowe definicje kinetyki chemicznej: szybkość reakcji chemicznej, stała szybkości reakcji chemicznej, rząd reakcji, molekularność. Parametry wpływające na szybkość reakcji chemicznej. Elektrochemia: przewodnictwo wodnych roztworów elektrolitów. Elektroliza i ogniwa elektrolityczne, prawa Faradaya. Półogniwa – definicja, podział, potencjały standardowe półogniw. Ogniwa galwaniczne, definicja, podział, SEM.</p>
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	Ćwiczenia wybiera prowadzący zajęcia, ćwiczenia dotyczą zagadnień omawianych na wykładach. <ol style="list-style-type: none"><li>1. Wyznaczanie współczynnika podziału.</li><li>2. Wyznaczanie refrakcji dla roztworów wodnych związków organicznych.</li><li>3. Wpływ temperatury na lepkość roztworów gliceryny.</li><li>4. Pomiar napięcia powierzchniowego związków organicznych.</li><li>5. Kriometryczne wyznaczenie masy cząsteczkowej soli nieorganicznych.</li><li>6. Wyznaczanie stałej kalorymetru i ciepła rozcieńczania dla mocnego kwasu i mocnej zasady.</li></ol>

	7. Wyznaczanie izotermy adsorpcji fizycznej w roztworze. 8. Wyznaczanie diagramu faz ciecz-para dla układu dwuskładnikowego. 9. Wyznaczanie stałej dysocjacji wskaźnika z pomiarów kolorymetrycznych. 10. Wyznaczanie szybkości reakcji inwersji sacharozy. 11. Wyznaczanie stałych dysocjacji słabych elektrolitów. 12. Miareczkowanie konduktometryczne: mocna zasada-mocny kwas, słaba zasada-mocny kwas, słaba i mocna zasada-mocny kwas, strąceniowe. 13. Miareczkowanie potencjometryczne. Wpływ stężenia jonów wodorowych na skok potencjału. Wpływ stężenia reagentów na skok potencjału. 14. Analiza termiczna dla układu dwuskładnikowego
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1 –U5			x			
K1			x		x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Atkins P., Julio de P., 2015 r., Chemia fizyczna. WN PWN, Warszawa.</a></li> <li>Pigoń K., Ruziewicz Z., 2019 r., Chemia fizyczna, tom I i II. WN PWN, Warszawa.</li> <li><a href="#">Heal M. R., Mount A. R., Whittaker A. G., 2018 r., Krótkie wykłady Chemia fizyczna. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.</a></li> <li>Pietrzak M., 2007 r., Zbiór zadań z chemii fizycznej. Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz.</li> <li>Strzelecki H., Grzybkowski W., 2004 r., Chemia fizyczna. Ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. PG, Gdańsk.</li> <li>Sierocka M., 1985 r., Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej. Skrypt ATR, Bydgoszcz.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Demichowicz-Pigoniowa J., Olszowski A., 2018 r., Chemia fizyczna Tom 3. Obliczenia fizykochemiczne: 3. WN PWN, Warszawa.</a></li> <li><a href="#">Komorowski L., Olszowski A., 2018 r., Chemia fizyczna Tom 4. Laboratorium fizykochemiczne. WN PWN, Warszawa.</a></li> <li><a href="#">Trapp C. A., Atkins P. W., Cady M. P., 2009 r., Chemia fizyczna Zbiór zadań z rozwiązaniami. WN PWN, Warszawa.</a></li> <li><a href="#">Piekarski H., Woźnicka J., 2013., Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.</a></li> <li><a href="#">Więckowska-Brylka E., 2003 r., Eksperymentalna chemia fizyczna. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.</a></li> <li><a href="#">Bieszczad T., Boczar M., Góralczyk D., Jarzęba W., Turek M. A., 2000 r., Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.</a></li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	72

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	16
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	80
	Studiowanie literatury	40
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	67
Łączny nakład pracy studenta		275
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>11</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia organiczna
Kierunek studiów	<i>Analityka Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Ryszard Gawinecki, dr hab. inż. Janina Kabatc, dr inż. Agnieszka Skotnicka
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna i nieorganiczna
Wymagania wstępne	Wiedza z chemii organicznej z zakresu szkoły średniej

### b. 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	16 E						3
V	16 E		40				7

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii.	K_W04	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych.	K_U01	P6S_UW
U2	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UO
U3	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	P6S_UU
U4	Umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów, do syntezy i wydzielania związków chemicznych oraz oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki.	K_U08	P6S_UW
U5	Potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym.	K_U11	P6S_UW P6S_UK
U6	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod	K_U12	P6S_UW P6S_UO

	ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi		
U7	Ocenia zagrożenia związane z pracą w laboratoriach analitycznych.	K_U16	P6S_UW P6S_UK P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	P6S_KK
K2	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K02	P6S_KR P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny i klasyczny (kreda i tablica), ćwiczenia audytoryjne przy tablicy polegające na rozwiązywaniu zadań oraz dyskusji poprawności toku ich rozwiązywania, ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny/uszny (w zależności od ustaleń z prowadzącym wykłady) z tematyki wykładów. Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnych z ćwiczeń audytoryjnych. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników czterech pisemnych kolokwium (kolokwium wstępnego i trzech kolokwium cząstkowych), zebranych punktów z wykonania dwóch ćwiczeń wstępnych oraz syntezy trzech preparatów zgodnie z punktacją wykazaną w „Warunkach zaliczenia laboratorium z chemii organicznej”.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alkany i cykloalkany: nazewnictwo, izomeria, stereochemia, otrzymywanie, budowa a właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, mechanizmy wybranych reakcji.</li> <li>2. Alkeny i alkiny struktura i reaktywność: nazewnictwo, otrzymywanie, budowa a właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, mechanizmy wybranych reakcji.</li> <li>3. Halogenki alkilowe struktura i reaktywność: nazewnictwo, otrzymywanie, budowa a właściwości fizyczne, właściwości chemiczne.</li> <li>4. Reakcje halogenków alkilowych: substytucje nukleofilowe i eliminacje wraz z mechanizmami.</li> <li>5. Benzen i aromatyczność: nazewnictwo związków aromatycznych, współczesne teorie struktury benzenu, trwałość benzenu, aromatyczne związki heterocykliczne.</li> <li>6. Właściwości chemiczne benzenu: reakcje aromatycznej substytucji elektrofilowej (halogenowanie, nitrowanie, sulfonowanie, acylowanie, alkilowanie), mechanizm aromatycznej substytucji elektrofilowej, ograniczenia, wyjaśnienie istoty efektów podstawnikowych.</li> <li>7. Alkohole i fenole: nazewnictwo, otrzymywanie, budowa a właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, mechanizmy wybranych reakcji.</li> <li>8. Aldehydy i ketony: nazewnictwo, otrzymywanie, budowa a właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, mechanizmy wybranych reakcji.</li> </ol>
---------	---

	<p>9. Kwasy karboksylowe i nityle: nazewnictwo, otrzymywanie, budowa a właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, mechanizmy wybranych reakcji.</p> <p>10. Pochodne kwasów karboksylowych oraz reakcje substytucji nukleofilowej grupy acylowej: halogenki kwasowe, bezwodniki kwasowe, amidy, estry (nazewnictwo, otrzymywanie, budowa a właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, mechanizmy wybranych reakcji).</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Dyskusja i analiza informacji zawartych na wykładach, sposoby pisania wzorów związków organicznych, konstruowanie wzorów związków organicznych na podstawie nazw, sposoby zapisu reakcji w chemii organicznej, planowanie syntezy organicznej, obliczenia związane ze stechiometrią i wydajnością reakcji organicznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Podstawowe wiadomości o technice laboratoryjnej: aparatura, podstawowe czynności laboratoryjne (ogrzewanie, chłodzenie, suszenie cieczy i ciał stałych, mieszanie). Montowanie i zastosowanie zestawów aparatury o wielorakiej funkcji. Metody wydzielenia i oczyszczania związków organicznych: krystalizacja, destylacja, sublimacja, ekstrakcja. Oznaczanie podstawowych stałych fizykochemicznych: temperatura topnienia, temperatura wrzenia, współczynnik załamania światła. Elementy preparatyki organicznej (synteza trzech wybranych związków chemicznych).

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa
W1	x	x				
U1 – U7		x			x	
K1 – K2		x				

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. McMurry, Chemia organiczna, T. 1-5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.</li> <li>2. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia organiczna, Część I-IV, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010.</li> <li>3. A.I. Vogel, Preparatyka organiczna, wyd. trzecie zmienione, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.</li> <li>4. R.A. Jackson, Mechanizmy reakcji organicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.T. Morrison, R.N. Boyd, Chemia organiczna, T. 1-2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.</li> <li>2. P. Mastalerz, Chemia organiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986.</li> <li>3. E. Białecka-Florjańczyk, J. Włostowska, Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2013.</li> </ol>

D. Witt, K. Dzierzbicka, J. Rachoń, Synteza i transformacje związków organicznych, Wydawnictwo PG, Gdańsk 2007.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	72
	Konsultacje	13
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	45
	Studiowanie literatury	55
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	65
Łączny nakład pracy studenta		250
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>10</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia analityczna
Kierunek studiów	<i>Analityka Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Jurek
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna i nieorganiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii nieorganicznej, znajomość symboli chemicznych, umiejętność pisania reakcji chemicznych

### b. 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	16	16					4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii	K_W04	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	P6S_UU
U2	Umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów, do syntezy i wydzielania związków chemicznych oraz oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki.	K_U08	P6S_UW
U3	Potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym.	K_U11	P6S_UW P6S_UK
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	P6S_UW P6S_UO

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	P6S_KK
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia - dyskusja, rozwiązywanie problemów, obliczenia

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład-zaliczenie pisemne; ćwiczenia audytoryjne- kolokwium.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podział chemii analitycznej, Klasyfikacja metod analitycznych. Klasyfikacja naczyń i sprzętu. Omówienie klasycznych metod analizy. Metoda grawimetryczna: podstawy, warunki, oznaczenia. Metody objętościowe. Klasyfikacja metod. Warunki oznaczenia objętościowego. Podstawowe pojęcia z zakresu analizy objętościowej. Omówienie metod: alkacymetrycznych, kompleksometrycznych, strąceniowych i redoksymetrycznych. Metody instrumentalne: potencjometria, konduktometria, elektrogawimetria i spektrofotometria w zakresie UV- Vis, podstawowe pojęcia i zastosowanie w analizie ilościowej. Przykłady oznaczeń w wodzie i stopach żelaza, ołowiu, glinu i miedzi oraz nawozach sztucznych.
Ćwiczenia	Zastosowanie zagadnień omawianych na wykładach w rozwiązywaniu zadań rachunkowych. Zadania z zakresu przygotowywania roztworów i analizy oznaczanych składników. Metody obliczeń niezbędne do oznaczeń instrumentalnych

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			X			
U2			X			
U3			X			
U4			X			
K1			X			
K2			X			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Cygański A: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, 2012 r., Hermanowicz W., Dożańska W., Dojlido J., Koziarowski B: Fizykochemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, 2003r., Chemia analityczna. Podręcznik dla studentów. TOM 1 i 2. Red. Kocjan R., PZWL, 2013r., Minczewski J., Marczenko Z: Chemia analityczna, tom II i III, PWN 2011r,
-----------------------	---

	Maćkowska E., Gogolin R: Nieorganiczna analiza ilościowa, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1999r.
Literatura uzupełniająca	.Praca zbiorowa pod redakcją Galusa Z: Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej. PWN, Warszawa 2006 r., Szyszko E: Instrumentalne metody analityczne. PZWL., Warszawa 1982 r., Galus Z: Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, 2000 r

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	32
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		4

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:**

B

**Pozycja planu:**

B.8

### 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

#### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy technologii chemicznej
Kierunek studiów	<b>ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA</b>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
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 osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Ilona Pyszka, dr hab. inż. Zdzisław Kucybała prof. uczelni, dr hab. inż. Beata Jędrzejewska prof. uczelni, dr inż. Marek Pietrzak
Przedmioty wprowadzające	Chemia organiczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii organicznej

#### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Seminaria	Zajęcia terenowe	Liczba punktów
---------	---------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-----------	------------------	----------------

	(W)	(Ć)	(L)	(P)	(S)	(T)	ECTS*
IV	16 E	8	24				8

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o wybranych składnikach żywności, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i spożywczym.	K_W05	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów, do syntezy i wydzielania związków chemicznych oraz oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki.	K_U08	P6S_UW
U2	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do projektowania, symulacji i charakteryzowania reakcji chemicznych.	K_U09	P6S_UW
U3	W oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej.	K_U10	P6S_UW
U4	Potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym.	K_U11	P6S_UW P6S_UK
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	P6S_UW P6S_UO
U6	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru	K_U17	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	K_K01	P6S_KK
K2	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	K_K02	P6S_KK P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia obliczeniowe i laboratoryjne. Ćwiczenia wybiera prowadzący zajęcia.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi;  
 Ćwiczenia audytoryjne – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi;  
 Ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi i zaliczone wszystkie ćwiczenia..



## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	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.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1 –U6					x	
U3			x			
U5			x			
K1 – K2					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Schmidt-Szałowski K., Sentek J., Raabe J., Bobryk E., 2004 r., Podstawy technologii chemicznej. W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>Schmidt-Szałowski K., Sentek J., 2001 r., Podstawy technologii chemicznej. Organizacja procesów produkcyjnych. W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>Grzywa E., Molenda J., 2016 r., Technologia podstawowych syntez organicznych. WNT, Warszawa, T.1 i 2.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kociołek-Belawejder E., 2013 r., Technologia chemiczna organiczna – wybrane zagadnienia. W. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.</li> <li>Gorzka Z, Janio K., Kaźmierczak M., Wiktorowski S., 2008 r., Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw technologii chemicznej, W. Politechniki Łódzkiej, Łódź.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	48
	Konsultacje	12
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	40
	Studiowanie literatury	40
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń,	60

	przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		200
	<b>Liczba punktów ECTS</b>	8

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.9

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja
Kierunek studiów	ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
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 osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Joanna Kowalik, dr inż. Anna Zalewska,
Przedmioty wprowadzające	Chemia nieorganiczna, chemia fizyczna
Wymagania wstępne	Znajomość zasad pisowni reakcji chemicznych, podstawy elektrochemii, szereg napięciowy metali

**b. 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*
VI	16		8				4

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę o wybranych składnikach żywności, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i spożywczym	K_W05	P6S_WG
W2	ma wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej oraz materiałoznawstwa	K_W07	P6S_WG
W3	ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasad działania i cyklu życia aparatury analitycznej oraz urządzeń i instalacji przemysłowych	K_W11	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	ma umiejętność samokształcenia się	K_U05	P6S_UU
U2	umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów oraz oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki	K_U08	P6S_UW
U3	potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków	K_U12	P6S_UW P6S_UO

	chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę dokończania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test, zaliczenie pisemne, kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Podział materiałów konstrukcyjnych. Właściwości metali i ich stopów. Stopy żelaza, miedzi, aluminium, platyny, tytanu itp. Rodzaje korozji metali, korozja chemiczna, mechanizm powstawania warstewki tlenkowej, budowa warstewki tlenkowej i wpływ różnych czynników; korozja elektrochemiczna, teorie, szereg napięciowy metali, budowa ogniwa korozyjnego, procesy depolaryzacji, polaryzacja anodowa i katodowa, określenie warunków korozji elektrochemicznej, pasywność metali i teorie pasywności; korozja atmosferyczna, ziemna, morska, szczelinowa i międzykrystaliczna. Metody zabezpieczeń antykorozyjnych: ochrona inhibitorowa, ochrona elektrochemiczna i elektrolityczna katodowa, powłoki ochronne metalowe i organiczne.
Laboratorium	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 antykorozyjnych. Badanie właściwości ochronnych powłok antykorozyjnych.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1			x		x	
U2			x		x	
U3			x		x	
K1					x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kubiński W. 2011 r., Materiałoznawstwo, Materiały do określonych zastosowań w różnych dziedzinach techniki, Wydawnictwa AGH Kraków Przybyłowicz K., 2007 r, Metaloznawstwo, WNT Warszawa.
-----------------------	--

	Dobrzański L.A., 1999 r., Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, Warszawa. Baszkiewicz J., Kamiński M., 1997, Podstawy korozji materiałów, Oficyna Wydawnicza PW Warszawa, Wranglen G., 1985 r., Podstawy korozji i ochrony metali,. WNT Warszawa, H. Bala: Korozja materiałów-teoria i praktyka, Politechnika Częstochowska 2002
Literatura uzupełniająca	Blicharski M.: Inżynieria materiałowa stali, WNT, Warszawa 2004 H. Bala : Wstęp do chemii materiałów, WNT, Warszawa 2003 A. Ciszewski T. Radomski: Materiałoznawstwo, OWPW, 2009

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.10

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Inżynieria chemiczna i procesowa
Kierunek studiów	<b>ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA</b>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
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 osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab inż. Ireneusz Grubecki, dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Chemia fizyczna
Wymagania wstępne	brak wymagań

### b. 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*
V	16 E	8	16				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej oraz materiałoznawstwa	K_W07	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasad działania i cyklu życia aparatury analitycznej oraz urządzeń i instalacji przemysłowych	K_W11	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	P6S_UU
U2	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla zakresu studiowanego kierunku	K_U07	P6S_UW
U3	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do projektowania, symulacji i charakteryzowania reakcji chemicznych	K_U09	P6S_UW

U4	W oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej	K_U10	P6S_UW
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	P6S_UW P6S_UO
U6	Potrafi ocenić i dokonać analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z uwzględnieniem zasad BHP i racjonalnej gospodarki surowcami i energią w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem	K_U13	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny z wykładu zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	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. Sedymentacja. Wirowanie. Mieszanie. Rozpylanie cieczy. Procesy przenoszenia ciepła – przewodzenie, konwekcja i promieniowanie. Przenikanie ciepła. Opory ruchu ciepła. Izolacja cieplna. Suszenie. Ekstrakcja. Krystalizacja. Destylacja. Rektyfikacja.
Ćwiczenia laboratoryjne	Doświadczenia z wymiany masy, pędu i ciepła.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1- W2		x				
U1 –U3					x	
U4			x			
U5 – U6					x	
K1					x	

### 7. 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. Serwiński M., 1986. Zasady inżynierii chemicznej i procesowej. WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Koch R., Noworyta A., 1992, Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. WNT, Warszawa

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	40
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	50
Łączny nakład pracy studenta		135
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.11

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Komputerowo wspomaganie metody w analityce
Kierunek studiów	ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
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 osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Jan Lamkiewicz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna, fizyczna instrumentalna
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać podstawowa wiedzę z chemii analitycznej, technik instrumentalnych stosowanych w analityce

### b. 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*
VI	16			8			4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z analizą, technologią i inżynierią chemiczną oraz przemysłem spożywczym	K_W08	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	pozyskuje i właściwie interpretuje informacje z literatury i baz	K_U01	P6S_UW
U2	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim lub obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U03	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	K_K01	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe, prezentacje.

#### 4. 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

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	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 (P)	Opracowanie projektu oraz jego prezentacja z zakresu komputerowo wspomaganą z analizy widm i/lub wykonanych różnego rodzaju technikami

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
U1				X		
U2				X		
K1				X		

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Jan Mazerski, Chemometria praktyczna : zinterpretuj wyniki swoich pomiarów Wydawnictwo Malamut 2016</li><li>2. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012</li><li>3. R.A. Johnstone, M. Rose, Spektrometria Mas, Wydawnictwo Naukowe PWN. 2001</li><li>4. Robert M. Silverstein, Francis X. Webster, David J. Kremler, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>1. K. Varmuza, P. Filzmoser, Introduction to Multivariate Statistical Analysis in Chemometrics, CRC Press; 2009</li><li>2. M. Otto, Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry 2 edition Wiley-VCH; 2007</li><li>3. J. M. Hollas, Modern Spectroscopy, 3rd, John Wiley &amp; Sons; 3 edition, 1996.</li><li>4. J. B. Lambert, E. P. Mazzola, Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy: An Introduction to Principles, Applications, and Experimental Methods. Prentice Hall 2003</li><li>5. M. Volmer, Infrared spectroscopy in clinical chemistry, using chemometric calibration techniques. University Library Groningen, 2001</li></ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS