

## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Technologie informacyjne I</b>						
Kod	CH_1A_S_A01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	1	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,62	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Nastaj Józef (Jozef.Nastaj@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość matematyki w zakresie podstawowym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	zapoznanie studentów z metodami zastosowania komputera i sieci Internet do wspomaganie obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności posługiwania się pakietem MS Office w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych oraz prezentacji wyników obliczeń z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej.						
C-3	Rozwinięcie kreatywności studenta przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich i prezentacji wyników obliczeń, stosując pakiet MS Office.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Podstawy obsługi komputera w systemie operacyjnym MS Windows. Podstawowe operacje na plikach i katalogach. Obsługa wybranego menadżera plików. Obsługa przeglądarki internetowej, konfiguracja poczty e-mail.						6
T-L-2	Obsługa edytora tekstu - środowisko MS Word. Formatowanie dokumentu: układu strony, tekstu, akapitów, numerowanie stron.						2
T-L-3	Edycja dokumentu MS Word. Wstawianie i formatowanie tabel oraz rysunków. Wstawianie i korekta elementów graficznych. Obsługa edytora równań.						2
T-L-4	Zaawansowana edycja dokumentu w środowisku MS Word: spisy treści, tabel i rysunków oraz wykaz symboli. Formatowanie nagłówek i stopki, obsługa sekcji.						2
T-L-5	Obsługa arkusza kalkulacyjnego w środowisku MS Excel. Praca z arkuszem i skoroszytem, wprowadzanie danych, generowanie serii danych, import i eksport danych. Operacje na danych z wykorzystaniem funkcji matematycznych, logicznych i statystycznych.						4
T-L-6	Zaawansowana obsługa programu MS Excel: formatowanie warunkowe, formuły warunkowe, definiowanie i stosowanie makr, wykonywanie i formatowanie wykresów, definiowanie formularzy.						4
T-L-7	Obsługa programu MS Powerpoint. Definiowanie i formatowanie prezentacji multimedialnej z elementami tekstowymi i graficznymi: slajd tytułowy, wstawianie równań, rysunków i tabel, numerowanie slajdów, stosowanie animacji i efektów specjalnych.						4
T-L-8	Obsługa wybranego edytora równań chemicznych.						4
T-L-9	Zaliczenie praktyczne na komputerze - sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania prostych problemów obliczeniowych i prezentacji wyników za pomocą programów MS Word, Excel oraz Powerpoint.						2
T-W-1	Wprowadzenie: informacja, jednostka informacji, systemy liczbowe dziesiętny, binarny i heksadecymalny, kod ASCII, kodowanie liczb, kodowanie rysunków, zastosowania komputerów.						6
T-W-2	Elementy budowy komputera: płyta główna, procesor, pamięć, szyna danych i adresów, interfejsy, urządzenia peryferyjne: monitory, drukarki, dyski twarde i CD ROM. Podstawowe typy komputerów i urządzeń peryferyjnych spotykane na rynku.						5
T-W-3	Sieci komputerowe, sieciowy serwer aplikacji, stacje robocze; topologia internetu, usługi dostępne w sieci internet, metody wyszukiwania informacji w internecie, przyk.ady dostępu do baz danych.						4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						26



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5
A-L-3	konsultacje	2
A-L-4	przygotowanie do zaliczenia	23
A-L-5	zaliczenie praktyczne przy komputerze	4
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P przygotowanie sprawozdania pisemnego z rozwiązaniem przykładowych problemów inżynierskich
S-2	P zaliczenie praktyczne z użyciem komputera

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_A08_W01 posiada wiedzę w zakresie użycia komputera i sieci Internet do wspomaganie obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.	Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 S-1

Umiejętności							
Ch_1A_A08_U01 Student potrafi posłużyć się programami MS Word, Excell i Powerpoint oraz Mathcad do: sformułowania, analizowania i rozwiązania problemu inżynierskiego, wyciągania prawidłowych wniosków oraz sporządzania sprawozdań w postaci dokumentów tekstowych i prezentacji multimedialnych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U04 Ch_1A_U05 Ch_1A_U06 Ch_1A_U09 Ch_1A_U14	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U04 X1A_U05 X1A_U06 X1A_U09	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-2 S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_A08_K01 Student staje się kreatywny stosując pakiet MS Office oraz program Mathcad przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	Ch_1A_K03	X1A_K03		C-3	T-L-3 T-L-4 T-L-6	T-L-7 T-L-8	M-2 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_1A_A08_W01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student potrafi wytłumaczyć podstawowe zasady zastosowania komputera i sieci Internet do wspomaganie obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.
	3,5	Student potrafi, w stopniu elementarnym, dobierać metody zastosowania komputera i sieci Internet do wspomaganie obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.
	4,0	Student potrafi poprawnie dobierać metody zastosowania komputera i sieci Internet do wspomaganie obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.
	4,5	Student potrafi, w stopniu ponad przeciętnym, dobierać metody zastosowania komputera i sieci Internet do wspomaganie obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.
	5,0	Student potrafi dobierać właściwe metody zastosowania komputera i sieci Internet do wspomaganie obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.

Umiejętności		
Ch_1A_A08_U01	2,0	Student nie potrafi obsługiwać programy MS Word, Excel i Powerpoint oraz Mathcad.
	3,0	Student potrafi obsługiwać programy MS Word, Excel i Powerpoint oraz Mathcad i posiada umiejętność ich wykorzystania w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.
	3,5	Student potrafi użyć wskazane funkcje pakietu Office oraz programu Mathcad w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.
	4,0	Student potrafi użyć wskazane funkcje pakietu Office oraz programu Mathcad w rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich.
	4,5	Student potrafi użyć wskazane funkcje pakietu Office oraz programu Mathcad w rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski z analizy wyników obliczeń.
	5,0	Student potrafi wybrać i użyć funkcje pakietu Office oraz programu Mathcad w rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski z analizy wyników obliczeń.

Inne kompetencje społeczne i personalne		
---	--	--



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A08_K01	2,0	Student nie potrafi samodzielnie rozwiązać prostego problemu inżynierskiego.
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzielność i kreatywność w rozwiązywaniu prostych problemów inżynierskich.
	3,5	Student wymaga wskazówek w celu opracowania rozwiązania problemu inżynierskiego.
	4,0	Student samodzielnie opracowuje rozwiązanie problemu inżynierskiego.
	4,5	Student pracuje samodzielnie i wykazuje kreatywność przy opracowywaniu rozwiązania problemu inżynierskiego.
	5,0	Student wykazuje pełną samodzielność, kreatywność i innowacyjność przy opracowywaniu rozwiązania problemu inżynierskiego.

*Literatura podstawowa*

1. K. Mądry, W. Ufnalski, Wprowadzenie do informatyki dla chemików, Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa, 1997
2. M. Langer, Word 2003 PL, Helion, Gliwice, 2004
3. J. Walkenbach, Excel 2003 PL, Helion, Gliwice, 2004
4. aaa, Microsoft PowerPoint 2003 PL, Wydawnictwo RM, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Technologie informacyjne II</b>		
Kod	CH_1A_S_A02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	2	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Nastaj Józef (Jozef.Nastaj@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Nastaj Józef (Jozef.Nastaj@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Znajomość matematyki w zakresie podstawowym.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z metodyką rozwiązywania inżynierskich problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej przy użyciu programu Mathcad.
C-2	Ukształtowanie umiejętności posługiwania się programem Mathcad w rozwiązywaniu inżynierskich problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej.
C-3	Uświadomienie studentom odpowiedzialności za poprawność doboru metody i przeprowadzenia obliczeń przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Repetitorium z obsługi pakietu Office (Excel, Word, Powerpoint)	3
T-L-2	Mathcad - podstawy obsługi programu, procedury i metody obliczeniowe, prezentacja wyników, rachunek macierzowy, obliczenia statystyczne.	7
T-L-3	Mathcad - rozwiązywanie przykładowych zadań z dziedziny inżynierii chemicznej.	3
T-L-4	Zaliczenie praktyczne na komputerze - sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów obliczeniowych z dziedziny chemii za pomocą programu Mathcad.	2
T-W-1	MATHCAD: Posługiwanie się systemem MATHCAD jako podstawowym narzędziem do wykonywania obliczeń inżynierskich i naukowych, opisu wykonywanych działań oraz graficznej prezentacji uzyskanych wyników.	5
T-W-2	Opracowywanie dokumentu w MATHCADzie.	5
T-W-3	Podstawowe klasy zagadnień inżynierskich i naukowych rozwiązywanych za pośrednictwem programu MATHCAD: obliczenia iteracyjne, rachunek macierzowy, układy równań liniowych i nieliniowych, funkcje statystyczne, analiza regresji, równania różniczkowe, obliczenia symboliczne.	5

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	konsultacje	2
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia	9
A-L-4	zaliczenie praktyczne przy komputerze	4
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do egzaminu	13
A-W-3	egzamin	2

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	metoda podająca - wykład informacyjny, objaśnienia i wyjaśnienia
M-2	metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera



## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	przygotowanie sprawozdania pisemnego z rozwiązaniem przykładowych problemów inżynierskich
S-2	P	zaliczenie praktyczne z użyciem komputera

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A02_W01 Posiada wiedzę w zakresie rozwiązywania inżynierskich zagadnień obliczeniowych w programach Mathcad i Matlab.	Ch_1A_W02 Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1	T-L-2 T-L-3 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-1 S-1
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A02_U01 Student potrafi posłużyć się programami Mathcad oraz Matlab do sformułowania, analizowania i rozwiązania problemu inżynierskiego, wyciągania prawidłowych wniosków oraz prezentowania wyników obliczeń.	Ch_1A_U02 Ch_1A_U04 Ch_1A_U11	X1A_U02 X1A_U04	InzA_U02 InzA_U03	C-2	T-L-2 T-L-3	T-L-4	M-2 S-2
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A02_K01 Student nabywa świadomość odpowiedzialności za poprawność doboru metody i przeprowadzenia obliczeń przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	Ch_1A_K03	X1A_K03		C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-W-1 T-W-2	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_A02_W01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student potrafi definiować podstawowe funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab.
	3,5	Student potrafi definiować podstawowe funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab, ale potrzebuje wskazówek w doborze poprawnej metody rozwiązania.
	4,0	Student potrafi definiować podstawowe funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab i zaproponować poprawną metodę rozwiązania.
	4,5	Student potrafi definiować wszystkie (podstawowe i specjalistyczne) funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab.
	5,0	Student potrafi definiować wszystkie funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab oraz opracować algorytm obliczeń.
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_A02_U01	2,0	Student nie potrafi obsługiwać programy Mathcad i Matlab.
	3,0	Student potrafi obsługiwać programy Mathcad oraz Matlab i posiada umiejętność ich zastosowania w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.
	3,5	Student potrafi użyć wskazane funkcje programu Mathcad oraz Matlab w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.
	4,0	Student potrafi użyć wskazane funkcje programu Mathcad oraz Matlab w rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich.
	4,5	Student potrafi użyć wskazane funkcje programu Mathcad oraz Matlab w rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski z analizy wyników obliczeń.
	5,0	Student potrafi w sposób samodzielny i kreatywny wybrać i użyć funkcje programu Mathcad oraz Matlab w rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski z analizy wyników obliczeń.
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_A02_K01	2,0	Student nie ma świadomości odpowiedzialności inżyniera za poprawność doboru metody i przeprowadzania obliczeń przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich.
	3,0	Student ma małą świadomość odpowiedzialności inżyniera za poprawność przeprowadzania obliczeń przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich i nie potrafi samodzielnie sprawdzić poprawność swoich obliczeń.
	3,5	Student wykazuje pewną świadomość odpowiedzialności inżyniera za poprawność doboru metody i przeprowadzania obliczeń przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich, lecz wymaga wskazania sposobu sprawdzenia poprawności własnych obliczeń.
	4,0	Student ma świadomość odpowiedzialności inżyniera za poprawność doboru metody i przeprowadzania obliczeń przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich, lecz potrafi zaproponować sposób sprawdzenia poprawności własnych obliczeń.
	4,5	Student ma dobrą świadomość odpowiedzialności inżyniera za poprawność doboru metody i przeprowadzania obliczeń przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich, lecz zaproponowany sposób sprawdzenia poprawności własnych obliczeń nie jest wystarczająco dokładny.
	5,0	Student ma pełną świadomość odpowiedzialności inżyniera za poprawność doboru metody i przeprowadzania obliczeń przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich i potrafi samodzielnie sprawdzić poprawność swoich obliczeń.

## Literatura podstawowa

1. W. Regel, Mathcad - przykłady zastosowań, MIKOM, Warszawa, 2004

## Literatura uzupełniająca

1. W. Paleczek, Mathcad 12, 11, 2001i, 2001, 2000 w algorytmach, EXIT, Warszawa, 2005

2. M. Sokół, Mathcad - Leksykon kieszonkowy, Helion, Gliwice, 2005



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Przedmiot humanistyczny I - Filozofia zrównoważonego rozwoju</b>		
Kod	CH_1A_S_A03a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Ogólne przygotowanie posiadane przez studenta przyjętego na studia I stopnia.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Przedstawienie nauczalnemu założonych treści przedmiotu Filozofia zrównoważonego rozwoju, w szczególności idei zrównoważonego rozwoju, wykształcenie umiejętności praktycznego korzystania z przyswojonej wiedzy, w tym dzielenia się nią z innymi osobami, ukształtowanie potrzeby aktywnego uczestniczenia w życiu społeczno-gospodarczym i prospołecznej postawy.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		Liczba godzin
T-A-1	Idea zrównoważonego rozwoju - aspekty praktyczne.	3
T-A-2	Rozwój zrównoważony: ekologiczny, społeczny i kulturalny.	2
T-A-3	Piękno przyrody ponadczasową wartością.	2
T-A-4	Pierwiastek ekologiczny w sztuce.	2
T-A-5	Jakość życia, wzrost gospodarczy, rozwój - strona praktyczna.	3
T-A-6	Edukacja środowiskowa w praktyce krajowej.	1
T-A-7	Krajowe efekty działań na rzecz zrównoważonego rozwoju.	2
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu: filozofia dążeniem do zrozumienia świata i roli człowieka, kumulacja antropologicznych zagrożeń dla Ziemi, idea zrównoważonego rozwoju, wzrost gospodarczy a zrównoważony rozwój, filozoficzne podstawy zrównoważonego rozwoju, społeczne i filozoficzne uwarunkowania idei zrównoważonego rozwoju.	3
T-W-2	Etyka środowiskowa i jej rola w budowaniu świadomości środowiskowej.	2
T-W-3	Estetyka przyrody: piękno natury, przeżycia estetyczne związane z obcowaniem z przyrodą, ekologiczne inspiracje w estetyce, sztuka ekologiczna, estetyka i psychologia krajobrazu, rola edukacji estetycznej w kształtowaniu postaw proekologicznych.	3
T-W-4	Jakość życia: badania naukowe nad jej jakością, wzrost jakości życia celem działań człowieka, jakość życia a wzrost gospodarczy.	2
T-W-5	Edukacja środowiskowa i jej rola w kształtowaniu postaw sprzyjających dążeniom w kierunku zrównoważonego rozwoju.	2
T-W-6	Efekty działań na rzecz zrównoważonego rozwoju.	3

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		Liczba godzin
A-A-1	Aktywne uczestnictwo w zajęciach: multimedialne prezentacje własne wybranych zagadnień, udział w dyskusji, ocena prac kolegów.	14
A-A-2	Praca własna.	15
A-A-3	Zaliczenie.	1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	14
A-W-2	Praca własna.	15





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Zaliczenie.	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne		
M-1	Interaktywne wykłady z przedmiotu.	
M-2	Samodzielne studiowanie takich zagadnień jak etyka i estetyka środowiskowa oraz jakość życia.	
M-3	Ćwiczenie z przygotowania publicznych prezentacji wyników własnej pracy, w tym wysłuchanie prezentacji studenckich połączone z dyskusją.	

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wyłożonego materiału w formie ustnej.
S-2	P	Zaliczenie materiału ćwiczeniowego w trakcie ustnej rozmowy.
S-3	P	Zaliczenie przygotowanej i wygłoszonej publicznie prezentacji w połączeniu z dyskusją.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

<b>Wiedza</b>								
Ch_1A_A03a_W01 Zna podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia filozofii i ekofilozofii. Zna definicję rozwoju zrównoważonego, pojęcia z nim związane i jego filozoficzne uwarunkowania. Zna podstawowe zagadnienia etyki środowiskowej, zna najważniejsze przykłady ilustrujące piękno natury, jej powiązania ze sztuką, wpływ piękna przyrody na psychikę człowieka i rolę edukacji estetycznej i prośrodowiskowej w kształtowaniu pożądanych postaw ludzkich, w tym w kształtowaniu dążeń do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju. Zna problematykę dążeń ku podnoszeniu jakości życia i jej związku ze wzrostem gospodarczym oraz ideą zrównoważonego rozwoju. Zna zarówno krajowe jak i obce przykłady efektów działań w kierunku zrównoważonego rozwoju.	Ch_1A_W07 Ch_1A_W12	X1A_W07	InzA_W03	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1

<b>Umiejętności</b>								
Ch_1A_A03a_U01 Umie posługiwać się terminologią niezbędną do udziału w dyskusjach o rozwoju zrównoważonym i jego filozoficznych podstawach. Potrafi kompetentnie prezentować idee zrównoważonego rozwoju i uzasadniać na gruncie filozoficznym potrzebę jej implementacji. Potrafi uzasadnić potrzebę kształtowania postaw proekologicznych wśród społeczeństw poprzez edukację i niewymuszone (dobrowolne) działania. Potrafi przytoczyć przykłady osiągnięć i porażek na niwie dążeń ku zrównoważonemu rozwojowi.	Ch_1A_U11		InzA_U03	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-2 M-3	S-3

<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>								
Ch_1A_A03a_K01 Potrafi uczestniczyć w życiu społecznym przekazując wartości wynikające z szerokiego, szczególnie nietechnicznego, pojmowania idei rozwoju zrównoważonego i zachęcać inne osoby do działań w tym kierunku.	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-2	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_A03a_W01	2,0	Nie spełnia kryteriów na ocenę dostateczną.
	3,0	Zna i rozumie w dostatecznym stopniu wyłożony materiał, a w szczególności idee zrównoważonego rozwoju i jej filozoficzne uwarunkowania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_A03a_U01	2,0	Nie spełnia kryteriów na ocenę dostateczną.
	3,0	Potrafi na wystarczającym poziomie samodzielnie studiować literaturę wyciągając praktyczne wnioski oraz aktywnie uczestniczyć w życiu społecznym i gospodarczym, umie przedstawiać innym filozoficzne podejście do rozwoju zrównoważonego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A03a_K01	2,0	Nie spełnia kryteriów na ocenę dostateczną.
	3,0	Uczestnicząc w życiu społecznym potrafi przekonywać innych do działania w zgodzie z zasadą zrównoważonego rozwoju oraz potrafi wyjaśniać pewne zjawiska na gruncie filozoficznym.,
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Włodzimierz Tryburski, Zasady kształtowania postaw sprzyjających wdrażaniu zrównoważonego rozwoju., Wydawnictwo Naukowe UMK Toruń, Toruń, 2011
2. Michael Carley, Philippe Spapens, Dzielenie się światem, Wydawnictwo ekonomia i środowisko, Białystok-Warszawa, 2000

*Literatura uzupełniająca*

1. Grzegorz Zabłocki, Rozwój zrównoważony, Wydawnictwo UMK w Toruniu, Toruń, 2002





Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Przedmiot społeczny I - Polityka ochrony środowiska</b>						
Kod	CH_1A_S_A03b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	1	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Ogólne przygotowanie posiadane przez studenta przyjętego na studia I stopnia.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie z najważniejszymi, długookresowymi potrzebami w zakresie ochrony środowiska w kraju i na świecie.						
C-2	Zapoznanie z unijnymi i krajowymi politykami ekologicznymi.						
C-3	Zapoznanie z administracyjnymi i rynkowymi instrumentami ochrony środowiska.						
C-4	Zapoznanie z wybranymi krajowymi programami i planami ochrony środowiska.						
C-5	Zapoznanie z narodową strategią edukacji ekologicznej.						
C-6	Wykształcenie umiejętności obserwowania środowiska, dostrzegania zagrożeń, oceny dostępnych programów ochronnych, przygotowywania własnych planów działania oraz publicznej prezentacji analiz, planów i projektów.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Regionalne i lokalne strategie i programy ochrony środowiska.						2
T-A-2	Zasady i metody prognozowania w ochronie środowiska.						3
T-A-3	Pozarządowe organizacje ekologiczne w Polsce i na świecie.						1
T-A-4	Finansowanie działań z zakresu ochrony środowiska.						1
T-A-5	Udział społeczeństwa w realizacji celów polityki środowiskowej.						1
T-A-6	Prezentacje studenckie wybranych zagadnień.						7
T-W-1	Problemy strategiczne ochrony środowiska na świecie i w Polsce.						3
T-W-2	Ochrona środowiska a polityki sektorowe Unii Europejskiej.						2
T-W-3	Polityka ekologiczna państwa.						2
T-W-4	Instrumenty administracyjne i rynkowe.						2
T-W-5	Odpowiedzialność w ochronie środowiska.						2
T-W-6	Programy ochrony środowiska.						2
T-W-7	Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej.						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Aktywne uczestnictwo w zajęciach: multimedialne prezentacje własne wybranych zagadnień, udział w dyskusji, ocena prac kolegów.						14
A-A-2	Praca własna.						15
A-A-3	Zaliczenie.						1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.						14
A-W-2	Praca własna.						15
A-W-3	Zaliczenie.						1



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Interaktywne wykłady z przedmiotu.
M-2	Prezentacje dokumentów polityczno-strategicznych i dyskusje.
M-3	Ćwiczenie z przygotowania publicznych prezentacji wyników własnej pracy, w tym wysłuchanie prezentacji studenckich połączone z dyskusją.

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie wyłożonego materiału w formie ustnej.
S-2	P	Zaliczenie materiału ćwiczeniowego w trakcie ustnej rozmowy.
S-3	P	Zaliczenie przygotowanej i wygłoszonej publicznie prezentacji w połączeniu z dyskusją.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

Ch_1A_A03b_W01 Ma wiedzę o strategicznych potrzebach w zakresie ochrony środowiska w kraju i na świecie, o podstawowych unijnych i krajowych politykach ekologicznych, o dostępnych instrumentach ochrony środowiska, o krajowych programach i planach ochrony środowiska, o założeniach krajowej strategii edukacji ekologicznej oraz o możliwościach wykorzystania w ochronie środowiska społeczności i organizacji ekologicznych.	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
---	-----------	--	----------	--	---	--	-------------------	-------------------

### Umiejętności

Ch_1A_A03b_U01 Potrafi dostrzegać potrzeby w zakresie ochrony środowiska, umie wyszukać dostępne plany i programy ochrony środowiska oraz dotrzeć do nich, umie przygotować własne plany i programy oraz prezentować publicznie wyniki swojej pracy.	Ch_1A_U09 Ch_1A_U11	X1A_U09	InzA_U03	C-6	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
---	------------------------	---------	----------	-----	---	--	-------------------	-------------------

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_A03b_K01 Rozumie potrzebę ochrony środowiska i jej długofalowego planowania na wszystkich szczeblach, dostrzega wagę udziału w ochronie środowiska działań o charakterze społeczno-politycznym, rozumie potrzebę włączania w ochronę środowiska zarówno organizacji pozarządowych jak i zwykłych obywateli, a także dostrzega szczególną rolę absolwentów uczelni wyższych, w szczególności z wykształceniem ukierunkowanym na ochronę środowiska, w niesformalizowanych działaniach na rzecz ochrony przyrody i środowiska.	Ch_1A_K04 Ch_1A_K05	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1
---	------------------------	--------------------	----------	--	----------------------------------	-------------------------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

Ch_1A_A03b_W01	2,0	Nie spełnia kryteriów na ocenę dostateczną.
	3,0	Zna w dostatecznym stopniu potrzeby w zakresie ochrony środowiska oraz unijne i krajowe polityki ekologiczne, potrafi wyliczyć i przedstawić podstawowe instrumenty ochrony środowiska, zna elementarne założenia krajowej edukacji ekologicznej, zna podstawowe założenia wykorzystania dla ochrony środowiska indywidualnej i zbiorowej aktywności społecznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

Ch_1A_A03b_U01	2,0	Nie spełnia kryteriów na ocenę dostateczną.
	3,0	Na minimalnym poziomie: dostrzega potrzeby w zakresie ochrony środowiska, umie wyszukać dostępne plany i programy ochrony środowiska oraz dotrzeć do nich, umie przygotować własne plany i programy oraz prezentować publicznie wyniki swojej pracy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne i personalne



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A03b_K01	2,0	Nie spełnia kryteriów na ocenę dostateczną.
	3,0	Na minimalnym poziomie: rozumie społeczną potrzebę ochrony środowiska i jej długofalowego planowania na wszystkich szczeblach, dostrzega wagę udziału w ochronie środowiska działań o charakterze społeczno-politycznym, rozumie potrzebę włączania w ochronę środowiska zarówno organizacji pozarządowych jak i zwykłych obywateli, a także dostrzega szczególną rolę absolwentów uczelni wyższych, w szczególności z wykształceniem ukierunkowanym na ochronę środowiska, w niesformalizowanych działaniach na rzecz ochrony przyrody i środowiska.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Janina Sawicka, Polska w Unii Europejskiej – wybrane polityki sektorowe., SGGW, Warszawa, 2004
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska, Prezes Rady Ministrów, Dz.U.Nr 62 poz.627, 2001
3. Przez Edukację Do Zrównoważonego Rozwoju Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2001, [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_04/97b75873145cdf7e7695ed9573147c78.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_04/97b75873145cdf7e7695ed9573147c78.pdf)

*Literatura uzupełniająca*

1. Michael Carley, Philippe Spapens, Dzielenie się światem - zrównoważony sposób bycia i globalnie sprawiedliwy dostęp do zasobów naturalnych w XXI wieku., Wydawnictwo Instytutu na Rzecz Ekorozwoju, Białystok-Warszawa, 2000
2. Lester R. Brown, Gospodarka ekologiczna., Książka i Wiedza, Warszawa, 2003
3. Grzegorz Zabłocki, Rozwój zrównoważony - idee, efekty, kontrowersje, Wydawnictwo UMK Toruń, Toruń, 2002



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy I (angielski)</b>						
Kod	IChP_1A_S_A04						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	20	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	3	60	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Karelus Dorota (Dorota.Karelus@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Jednostka i społeczeństwo. Człowiek jako element struktury społecznej. Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Simple, Past Simple (Phrasal verbs). Czasowniki posiłkowe (do/ be/ have).						10
T-LK-2	Media we współczesnym świecie. Strona bierna. Zdania względne. Simple Past/ Past Continuous.						10
T-LK-3	Styl życia w zależności od miejsca zamieszkania. Formy czasu przyszłego (going to; will; Present Continuous do wyrażania przyszłości; czasowniki modalne wyrażające przyszłość). Stopniowanie przymiotników						10
T-LK-4	Rola jednostki w procesach gospodarczych. Pierwszy okres warunkowy i zdania czasowe. Czasowniki modalne (must; have to; mustn't; should; shouldn't). Struktura - question tags						10
T-LK-5	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne						60
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					
S-4	F	prezentacja (F)					



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A04-1_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego w wybranym języku na poziomie B2	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-4	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
Ch_1A_A04-1_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A04-1_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-1	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
Ch_1A_A04-1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A04-1_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijanie kompetencji językowych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-1 S-2 S-3
<b>Efekt</b>	<b>Ocena</b>	<b>Kryterium oceny</b>					
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A04-1_W01	2,0						
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Ch_1A_A04-1_W02	2,0						
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A04-1_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Ch_1A_A04-1_U02	2,0						
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A04-1_K01	2,0						
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						

**Literatura podstawowa**

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006

2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007



*Literatura uzupełniająca*

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011





Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy I (niemiecki)</b>						
Kod	IChP_1A_S_A04						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	20	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	3	60	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Bomba Robert (Robert.Bomba@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Karelus Dorota (Dorota.Karelus@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Polska i świat (rodzaje podróży, środki transportu, motywacje podróżowania). Relacjonowanie wydarzeń, planowanie. Krytyka i zażalenie. Szyk zdania (Satzklammer)						10
T-LK-2	Mobilność we współczesnym świecie. Emigracja, integracja, wielokulturowość. Zdania złożone współrzędnie i podrzędnie.						10
T-LK-3	Surowce, materiały, produkty. Opis i prezentacja. Reklama. Reklamacja. Porównywanie (deklinacja i stopniowanie przymiotników, zdania porównawcze).						10
T-LK-4	Współczesne formy wymiany towarowej (handel tradycyjny i online). Definiowanie (zdania względne). Rekacja czasownika.						10
T-LK-5	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	zajęcia praktyczne						60
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					
S-4	F	prezentacja (F)					



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A04-2_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego w wybranym języku na poziomie B2	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-4	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
Ch_1A_A04-2_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A04-2_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-1	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
Ch_1A_A04-2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A04-2_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-1 S-2 S-3
<b>Efekt</b>	<b>Ocena</b>	<b>Kryterium oceny</b>					
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A04-2_W01	2,0						
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Ch_1A_A04-2_W02	2,0						
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A04-2_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Ch_1A_A04-2_U02	2,0						
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A04-2_K01	2,0						
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007							
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008							



*Literatura uzupełniająca*

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, -, B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angélique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Obszary studiów	nauki ścisłe							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Przedmiot humanistyczny II</b>							
Kod	CH_1A_S_A04a							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	2	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Milchert Eugeniusz (Eugeniusz.Milchert@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Ogólne wiadomości o sztuce na poziomie szkoły średniej.							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Nabędzie wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych aspektów działalności człowieka.							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Sztuka okresu średniowiecza: chrześcijaństwa, islamu, bizantyjska, romańska						2	
T-W-2	Cechy charakterystyczne sztuki gotyckiej						2	
T-W-3	Warunki rozwoju stylu renesansowego						2	
T-W-4	Architektura renesansowa						2	
T-W-5	Rzeźba okresu Renesansu						2	
T-W-6	Cechy charakterystyczne malarstwa renesansowego, typowe dzieła malarskie. Techniki i formy artystyczne w malarstwie. Malarstwo renesansowe Niderlandów, Włoch, Niemiec						4	
T-W-7	Okres renesansu w sztuce polskiej.						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	uczestnictwo w wykładach						15	
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym wykłady						6	
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						8	
A-W-4	Zaliczenie						1	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Wykład informacyjny w połączeniu z pokazem komputerowym i przeżyciem.							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	Pod koniec semestru pisemne podsumowanie osiągniętych efektów uczenia się.						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
Ch_1A_A04a_W01 Potrafi ocenić i scharakteryzować sztukę gotycką i renesansową		Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-1
<b>Umiejętności</b>								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_A04a_U01 Potrafi dostrzegać piękno sztuki w połączeniu z pozatechnicznymi aspektami realizowanych zadań inżynierskich	Ch_1A_U11		InzA_U03	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
--	-----------	--	----------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A04a_K01 Potrafi ocenić znaczenie sztuki w rozwoju kulturalnym, zwłaszcza osiągnięć w zakresie budownictwa, malarstwa, rzeźby	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
--	-----------	--------------------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_A04a_W01	2,0	
	3,0	Posiada podstawową wiedzę z zakresu architektury, rzeźby, malarstwa i innych form sztuki starożytnej i okresu renesansu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_A04a_U01	2,0	
	3,0	Posiada umiejętności w zakresie przedstawiania charakterystycznych cech architektury, rzeźby, malarstwa, ceramiki i innych form sztuki starożytnej i renesansu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A04a_K01	2,0	
	3,0	Jest osobą kompetentną w rozpoznawaniu charakterystycznych cech sztuki starożytnej i renesansowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

- Osińska B., Sztuka i czas - od prehistorii do rokoka, WSiP, Warszawa, 2004, drugie
- Osińska B., Sztuka i czas - od klasycyzmu do współczesności, WSiP, Warszawa, 2004, drugie

*Literatura uzupełniająca*

- Mrowcewicz K., Kultura baroku i klasycyzmu, Stentor, Warszawa, 2003, pierwsze



Kierunek studiów	Chemia								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Obszary studiów	nauki ścisłe								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Przedmiot społeczny II</b>								
Kod	CH_1A_S_A04b								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	2	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Milchert Eugeniusz (Eugeniusz.Milchert@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Ogólna wiedza o powstaniu państwa.								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Poznanie form i funkcji państwa.								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Nauka o Państwie - geneza, pochodzenie i powstawanie Państwa						2		
T-W-2	Terytorium i władza publiczna						2		
T-W-3	Formy Państwa, układ sił klasowo-warstwowych, warunki geopolityczne, podłoże historyczne, osobowość i działanie wybitnych mężów stanu.						2		
T-W-4	Funkcje Państwa - zewnętrzna, wewnętrzna, organizacyjno-gospodarcza, kulturalno-wychowawcza, socjalna, narodotwórcza						2		
T-W-5	Typy Państw współczesnych - kryteria wyróżniające typy Państw						2		
T-W-6	Systemy polityczne Państwa - klasyfikacja instytucjonalna, systemowa, behawiorystyczno-funkcjonalna						2		
T-W-7	System polityczny Rzeczypospolitej Polskiej						3		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym zajęcia						6		
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						8		
A-W-4	Zaliczenie						1		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykład informacyjny.								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Sprawdzenie wiedzy na zakończenie semestru.							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
Ch_1A_A04b_W01 Posiada wiedzę w zakresie typów, form, funkcji państwa		Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>									





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_A04b_U01 Potrafi docenić znaczenie nauk humanistycznych dla rozwoju osobowości jednostki i jej znaczenie społeczne	Ch_1A_U11		InzA_U03	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	-----------	--	----------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A04b_K01 Ma świadomość ważności nauk humanistycznych dla rozwoju społeczeństwa, kultury i wiedzy z innego zakresu pojęć	Ch_1A_K03	X1A_K03		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
--	-----------	---------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_A04b_W01	2,0	
	3,0	Potrafi określić funkcje państwa.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_A04b_U01	2,0	
	3,0	Rozróżnia formy i funkcje państwa.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A04b_K01	2,0	
	3,0	Potrafi określić wpływ państwa na postępowanie obywateli.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Zieliński E., Nauka o państwie i polityce, Elipsa, Warszawa, 2001, pierwsze

*Literatura uzupełniająca*

1. Suprewicz J., Wiedza o społeczeństwie, Kram, Warszawa, 2003



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy II (angielski)</b>						
Kod	IHP_1A_S_A05						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	21	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	4	60	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Karelus Dorota (Dorota.Karelus@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Samorealizacja i kreatywność. Pasje, czas wolny. Present Perfect Simple i Continuous. Formy czasowników- bezokolicznik/ gerund. Rzeczowniki policzalne/ niepoliczalne.						10
T-LK-2	Poznawanie obcych krajów, ich kultur, zjawisk geograficznych w trakcie podróży wakacyjnych. Past Perfect Simple w kontraście do Past Simple. Różne struktury z użyciem czasownika 'like'. Przedimki.						10
T-LK-3	Edukacja. Potrzeba uczenia się przez całe życie. Czasowniki modalne oznaczające możliwość (can; could; to be able; to manage). Struktury czasu przeszłego- used to/ would.						10
T-LK-4	Zmiany w życiu człowieka: zawodowym i prywatnym. Drugi i trzeci okres warunkowy. Przysłówki						10
T-LK-5	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne						60
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					
S-4	F	prezentacja (F)					



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A05-1_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego w wybranym języku na poziomie B2	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-4	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
Ch_1A_A05-1_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A05-1_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-1	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
Ch_1A_A05-1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A05-1_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijanie kompetencji językowych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3
<b>Efekt</b>	<b>Ocena</b>	<b>Kryterium oceny</b>					
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A05-1_W01	2,0						
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Ch_1A_A05-1_W02	2,0						
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A05-1_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Ch_1A_A05-1_U02	2,0						
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A05-1_K01	2,0						
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						

**Literatura podstawowa**

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006

2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

*Literatura uzupełniająca*

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku., 2011



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy II (niemiecki)</b>						
Kod	IChP_1A_S_A05						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	21	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	4	60	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Bomba Robert (Robert.Bomba@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Karelus Dorota (Dorota.Karelus@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Kooperacja. Spory i konflikty. Negocjacje. Mediacje. Normy społeczne. Dwuczłonowe spójniki zdań.						10
T-LK-2	Człowiek i społeczeństwo. Struktury społeczne. Formułowanie hipotez, uprzejmych próśb, porad (zdania warunkowe). Spekulowanie na tematy przeszłości, teraźniejszości i przyszłości ( tryb przypuszczający).						10
T-LK-3	Proces rekrutacyjny. Praca i zatrudnienie. Pomysły innowacyjne. Praktyki studenckie. List motywacyjny, CV. Opisywanie procesów i zjawisk (strona bierna).						10
T-LK-4	Zjawisko globalizacji. Problemy społeczne i ekonomiczne. Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen).						10
T-LK-5	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	zajęcia praktyczne						60
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					
S-4	F	prezentacja (F)					



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A05-2_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego w wybranym języku na poziomie B2	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-4	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
Ch_1A_A05-2_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A05-2_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-1	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
Ch_1A_A05-2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A05-2_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijanie kompetencji językowych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3
<b>Efekt</b>	<b>Ocena</b>	<b>Kryterium oceny</b>					
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A05-2_W01	2,0						
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Ch_1A_A05-2_W02	2,0						
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A05-2_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Ch_1A_A05-2_U02	2,0						
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A05-2_K01	2,0						
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007							
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008							





*Literatura uzupełniająca*

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, -, B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angélique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Ekonomia i zarządzanie</b>		
Kod	CH_1A_S_A05a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	K	zaliczenie

**Nauczyciel odpowiedzialny** Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)

**Inni nauczyciele** Karakulski Krzysztof (Krzysztof.Karakulski@zut.edu.pl), Pelech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl)

**Wymagania wstępne**

W-1 Brak wymagań wstępnych

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1 Poznanie podstaw marketingu, negocjacji i public relations na poziomie niezbędnym inżynierowi chemikowi

**Treści programowe z podziałem na formy zajęć** **Liczba godzin**

T-W-1	Istota koncepcji marketingowej. Marketing mix i jego elementy. Marketing dóbr konsumpcyjnych i marketing dóbr przemysłowych. Rynek – jego elementy. Segmentacja i typologia strony popytowej rynku. System informacji rynkowej. Analiza rynku. Badania marketingowe. Modele zachowań nabywców. Zewnętrzne i wewnętrzne uwarunkowania działań marketingowych. Strategia marketingowa firmy. Formułowanie misji przedsiębiorstwa. „Rynkowy cykl życia produktu. Asortyment produktów i analiza „portfolio”. Polityka produktu. Przesłanki rozwoju nowych produktów. Polityka cen. Dystrybucja produktów. Reklama i promocja sprzedaży. Działania promocyjne: istota promocji. Ocena działań marketingowych. Elementy strategii przedsiębiorstw. Definiowanie misji przedsiębiorstwa. Różnice pomiędzy decyzjami operacyjnymi a strategicznymi. Modele strategiczne.	9
T-W-2	Negocjacje Strategie i techniki negocjacji. Negocjacje biznesowe.	3
T-W-3	Public relations. Definicja, obszar działania. Zarządzanie informacjami w biznesie i w przemyśle.	3

**Obciążenie pracą studenta - formy aktywności** **Liczba godzin**

A-W-1	Uczestnictwo w wykładach Studiowanie literatury przedmiotu Przygotowanie do egzaminu	60
-------	--	----

**Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne**

M-1 Wykład informacyjny

**Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)**

S-1 F Zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

Ch_1A_A05a_W01 Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia roli i znaczenia marketingu, negocjacji i public relations w działalności inżynierskiej	Ch_1A_W09 Ch_1A_W12	X1A_W09	InzA_W03 InzA_W04	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 S-1
--	------------------------	---------	----------------------	-----	----------------	-------	------------

**Umiejętności**

Ch_1A_A05a_U01 Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne (marketingowe i społeczne) w działalności inżynierskiej	Ch_1A_U11 Ch_1A_U12		InzA_U03 InzA_U04	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 S-1
---	------------------------	--	----------------------	-----	----------------	-------	------------



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A05a_K01 Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności związaną z komunikacją społeczną i działaniami marketingowymi	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-1
--	-----------	---------	----------	-----	----------------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_A05a_W01	2,0	
	3,0	Ponad 50% poprawnych odpowiedzi na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_A05a_U01	2,0	
	3,0	Ponad 50% poprawnych odpowiedzi na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A05a_K01	2,0	
	3,0	Ponad 50% poprawnych odpowiedzi na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. P. Kotler, Marketing, Rebis Dom Wydawniczy, Warszawa, 2012
2. STRATEGOR, Zarządzanie firmą. Strategie, struktury, decyzje, tożsamość, PWE, Warszawa, 1997
3. L. Garbarski, I. Rutkowski, W. Wrzosek, Marketing. Punkt zwrotny nowoczesnej firmy, PWE, Warszawa, 1997

*Literatura uzupełniająca*

1. G.E. Breen, A.B. Blankenship, Badania marketingowe w Twojej firmie, PWE, Warszawa, 1995
2. praca pod red. Wł. Mantury, Marketing przedsiębiorstw przemysłowych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznan, 2000



Kierunek studiów	Chemia								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Obszary studiów	nauki ścisłe								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Ekonomia i zarządzanie w przemyśle</b>								
Kod	CH_1A_S_A05b								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska								
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	3	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Karakulski Krzysztof (Krzysztof.Karakulski@zut.edu.pl), Pelech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl)								
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Brak wymagań wstępnych								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Poznanie podstaw zarządzania projektami oraz zarządzania zasobami ludzkimi								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Zarządzanie projektami						5		
T-W-2	Zarządzanie zasobami ludzkimi. Rola Działu ZZL w przedsiębiorstwie. Rekrutacja widziana od strony rekrutującego oraz kandydata. Szkolenia. Ocena pracowników. Płace w przedsiębiorstwie. Kierowanie organizacjami. Przywództwo. Style przywództwa						10		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu Przygotowanie do zaliczenia						45		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykład informacyjny								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	F	zaliczenie pisemne							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>									
Ch_1A_A05b_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania zasobami ludzkimi i projektami			Ch_1A_W09 Ch_1A_W12	X1A_W09	InzA_W03 InzA_W04	C-1	T-W-1 T-W-2	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>									
Ch_1A_A05b_U01 Dostrzega wagę aspektów związanych z zarządzaniem zasobami ludzkimi i projektami			Ch_1A_U11 Ch_1A_U12		InzA_U03 InzA_U04	C-1	T-W-1 T-W-2	M-1	S-1
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>									
Ch_1A_A05b_K01 Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie zarządzania zasobami ludzkimi i projektami			Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-W-1 T-W-2	M-1	S-1



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_A05b_W01	2,0	
	3,0	Ponad 50% poprawnych odpowiedzi na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_A05b_U01	2,0	
	3,0	Ponad 50% poprawnych odpowiedzi na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_A05b_K01	2,0	
	3,0	Ponad 50% poprawnych odpowiedzi na aliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. E. Maslyk-Musiał, Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna wydawnicza PW, Warszawa, 2001		
2. J. Penc, Kreatywne kierowanie organizacja i kierownik jutra, rozwiązywanie problemów kadrowych, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa, 2000		
3. J.A.F. Stoner, Kierowanie, PWE, Warszawa, 1997		
4. J. Penc, Kreowanie zachowań w organizacji : konflikty i stresy pracownicze, zmiany i rozwój organizacji, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa, 2001		



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy III (angielski)</b>						
Kod	ICHP_1A_S_A06						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	22	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	5	60	4,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Karelus Dorota (Dorota.Karelus@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Proces rekrutacji. Praca i zatrudnienie, Społeczna specyfika zawodu inżyniera. Mowa zależna. Czasowniki wyrażające przeszłe zobowiązania i możliwość. Czasowniki wyrażające przeszły, teraźniejszy i przyszły przymus, możliwości i pozwolenie (make; let; allow).						10
T-LK-2	Symbole historii ogólnej w nawiązaniu do XX wieku. Wyrażenia- I wish/If only. Czasy przeszłe. Czasowniki złożone (Phrasal verbs).						10
T-LK-3	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
T-LK-4	Trening formatu egzaminu B2 (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy- argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów).						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne						60
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						37
A-LK-3	Udział w konsultacjach						5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu						15
A-LK-5	Egzamin						3
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					





Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-3	F	kartkówka (F)
S-4	F	prezentacja (F)
S-5	P	egzamin pisemny (P)
S-6	P	egzamin ustny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

Ch_1A_A06-1_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego w wybranym języku na poziomie B2	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-LK-1 T-LK-2	T-LK-4	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4 S-5 S-6
Ch_1A_A06-1_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-2	T-LK-3		M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

**Umiejętności**

Ch_1A_A06-1_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-1	T-LK-1 T-LK-2	T-LK-3	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2 S-5 S-6
Ch_1A_A06-1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-2	T-LK-3		M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_1A_A06-1_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijanie kompetencji językowych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-3	T-LK-1 T-LK-2	T-LK-3 T-LK-4	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-5 S-6
--	-----------	--------------------	--	-----	------------------	------------------	-------------------	--------------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

Ch_1A_A06-1_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_A06-1_W02	2,0	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

Ch_1A_A06-1_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_A06-1_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A06-1_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

*Literatura uzupełniająca*

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy III (niemiecki)</b>						
Kod	IChP_1A_S_A06						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	22	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	5	60	4,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Bomba Robert (Robert.Bomba@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Karelus Dorota (Dorota.Karelus@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Natura i jej zjawiska (pogoda, katastrofy naturalne, ochrona środowiska). Przytaczanie wypowiedzi (mowa zależna)						10
T-LK-2	Zdrowy styl życia (żywność, diety, aktywność). Żywność modyfikowana genetycznie. Nauka i technika.						10
T-LK-3	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
T-LK-4	Trening egzaminacyjny (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy – argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów)						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	zajęcia praktyczne						60
A-LK-2	przygotowanie się do zajęć						37
A-LK-3	udział w konsultacjach						5
A-LK-4	przygotowanie się do egzaminu						15
A-LK-5	egzamin						3
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					



## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-4	F	prezentacja (F)
S-5	P	egzamin pisemny (P)
S-6	P	egzamin ustny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

Ch_1A_A06-2_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego w wybranym języku na poziomie B2	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4 S-5 S-6
Ch_1A_A06-2_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

**Umiejętności**

Ch_1A_A06-2_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2 S-5 S-6
Ch_1A_A06-2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Ch_1A_U08 Ch_1A_U09 Ch_1A_U10	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10		C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_1A_A06-2_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijanie kompetencji językowych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-3	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-4	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-5 S-6
--	-----------	--------------------	--	-----	--------------------------------	-------------------	--------------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

Ch_1A_A06-2_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_A06-2_W02	2,0	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

Ch_1A_A06-2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_A06-2_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A06-2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

*Literatura uzupełniająca*

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, -„B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angelique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Chemia							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Obszary studiów	nauki ścisłe							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Prawo gospodarcze</b>							
Kod	CH_1A_S_A06a							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	4	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Przygotowanie charakterystyczne dla absolwenta szkoły średniej z dyplomem maturalnym.							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Opanowanie podstawowej wiedzy z zakresu prawa gospodarczego							
C-2	Wykształcenie umiejętności posługiwania się aktami prawnymi oraz przygotowanie do praktycznego wykorzystywania uregulowań prawnych z zakresu prawa gospodarczego							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Prawo gospodarcze w Polsce złożeniem prawa gospodarczego publicznego i prywatnego.						1	
T-W-2	Prawo gospodarcze publiczne: funkcje państwa w gospodarce, zadania i kompetencje organów państwowych w gospodarce, mechanizm podejmowania decyzji przez organy państwowe w gospodarce, prawa i obowiązki podmiotów gospodarczych.						2	
T-W-3	Prawo gospodarcze publiczne: zasady podejmowania działalności gospodarczej i jej koncesjonowanie, podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej przez instytucje państwowe i samorządowe, nadzór państwa nad przedsiębiorcami, komercjalizacja i prywatyzacja, ochrona konkurencji, prawo energetyczne, prawo telekomunikacyjne, prawo obrotu instrumentami finansowymi, nadzór bankowy.						4	
T-W-4	Prawo gospodarcze prywatne: regulatorem stosunków prawnych pomiędzy przedsiębiorcami oraz stosunków majątkowych w obrocie gospodarczym						1	
T-W-5	Prawo handlowe: Kodeks spółek handlowych						6	
T-W-6	Prawo papierów wartościowych						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Wysłuchanie wykładu						15	
A-W-2	Praca własna nad literaturą przedmiotu						22	
A-W-3	Przygotowanie pracy zaliczeniowej na zadany temat.						19	
A-W-4	Konsultacje						3	
A-W-5	Zaliczenie						1	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Interaktywny wykład							
M-2	Własna praca studenta nakierowana na samouczenie i samodzielną przygotowywanie analiz sytuacji prawnej							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	Weryfikacja przygotowanego opracowania zadanego problemu prawnego						
S-2	P	Sprawdzenie w formie rozmowy stopnia biegłości w zakresie treści przedmiotu.						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_A06a_W01 Znajomość podstaw prawa gospodarczego publicznego	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2	S-2
Ch_1A_A06a_W02 Znajomość prawa gospodarczego prywatnego w zakresie tematyki objętej treściami przedmiotu, w szczególności Kodeksu spółek handlowych	Ch_1A_W09 Ch_1A_W12	X1A_W09	InzA_W03 InzA_W04	C-1 C-2	T-W-4 T-W-5	T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

### Umiejętności

Ch_1A_A06a_U01 Rozumie podstawowe założenia prawa gospodarczego publicznego i prywatnego oraz umie korzystać z aktów prawnych w których prawo to jest zapisane	Ch_1A_U07 Ch_1A_U09 Ch_1A_U11	X1A_U07 X1A_U09	InzA_U03	C-2	T-W-4	T-W-5	M-2	S-1
---	-------------------------------------	--------------------	----------	-----	-------	-------	-----	-----

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_A06a_K01 Posiadają podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie prawa gospodarczego potrafi wykorzystywać je w codziennej działalności inżynierskiej, zarówno w zakładzie przemysłowym jak i poza nim, przyjmując optymane stanowisko i postawę	Ch_1A_K01 Ch_1A_K04 Ch_1A_K05	X1A_K01 X1A_K04 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-2	T-W-4 T-W-5	T-W-6	M-2	S-2
---	-------------------------------------	--	----------	-----	----------------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

Ch_1A_A06a_W01	2,0	Nie spełnia wymogów na ocenę dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_A06a_W02	2,0	Nie spełnia wymogów na ocenę dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

Ch_1A_A06a_U01	2,0	Nie spełnia wymogów na ocenę dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_A06a_K01	2,0	Nie spełnia wymogów na ocenę dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- Sebastian Rożek, Prawo gospodarcze, Internet, <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0CFEQFjAF&url=http%3A%2F%2Fevplus.nazwa.pl%2Fpdpl%2Fwp-content%2Fuploads%2F2011%2F11%2Fprawo.pdf&ei=IKrjUuqFG66B7Qb43oCIDg&usq=AFQjCNH3kYVs1FBuuBCDQ7LJuSmS3COC1w&bv>
- Kodeks spółek handlowych: ze skrowidzem: stan prawny na 1 sierpnia 2002 r., Kraków : "Zakamycze", Kraków, 2002
- SEJM RP, Kopdeks spółek handlowych, Prezes Rady Ministrów, 2000, Dz.U. 2000 nr 94 poz. 1037, <http://dziennikustaw.gov.pl/DU/2000/s/94/1037>





Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Prawo krajowe i UE</b>						
Kod	CH_1A_S_A06b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	4	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karakulski Krzysztof (Krzysztof.Karakulski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student posiada wiedzę ogólną dotyczącą kluczowych zagadnień ochrony środowiska naturalnego i posiada podstawową wiedzę o polityce ochrony środowiska w Polsce i w Unii Europejskiej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z zagadnieniami prawnymi obowiązującymi w Polsce i Unii Europejskiej.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Zagadnienia ogólne						1
T-W-2	Prawo ochrony środowiska w Polsce						1
T-W-3	Harmonizacja ustawodawstwa z prawem wspólnotowym						1
T-W-4	Prawo horyzontalne: dostęp do informacji, udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji z zakresu ochrony środowiska, ocena oddziaływania na środowisko planów, programów i przedsięwzięć						1
T-W-5	Prawo emisyjne: pozwolenie emisyjne na wprowadzanie do środowiska substancji lub energii, pozwolenie zintegrowane dla instalacji podlegających pozwoleniu zintegrowanemu, wydawanie pozwoleń zintegrowanych, programy dostosowawcze						2
T-W-6	Przepisy sektorowe						1
T-W-7	Ochrona wód i gospodarka wodna						2
T-W-8	Gospodarka odpadami						1
T-W-9	Ochrona powietrza						2
T-W-10	Ochrona powierzchni ziemi						1
T-W-11	Ochrona przed hałasem						1
T-W-12	Ochrona przed polami elektromagnetycznymi						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	konsultacje z wykładowcą						10
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						15
A-W-4	Zaliczenie						2
A-W-5	Studiowanie wskazanej literatury						18
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Test wielokrotnego wyboru					



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_A06b_W01 Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia zagadnień prawnych w zakresie ochrony środowiska.	Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A06b_U01 Potrafi scharakteryzować ustawy dotyczące wszystkich komponentów środowiska obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej.	Ch_1A_U14		InzA_U06	C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A06b_K01 Ma świadomość konieczności stosowania obowiązujących przepisów ochrony środowiska związanych z działalnością przemysłową i usługami.	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_A06b_W01	2,0	
	3,0	Potrafi wymienić podstawowe akty prawne dotyczące wszystkich komponentów środowiska obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej i ogólnie omówić.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_A06b_U01	2,0	
	3,0	Potrafi scharakteryzować akty prawne w zakresie ochrony środowiska i wskazać różnice pomiędzy ustawodawstwem polskim i UE.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_A06b_K01	2,0	
	3,0	W podstawowym zakresie wskazuje nieprawidłowości w działalności produkcyjnej i usługach w kontekście ochrony środowiska.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

- J. Jendrośka, Polskie prawo ochrony środowiska w kontekście integracji z Unią Europejską - wybrane zagadnienia. Przewodnik praktyczny, Centrum Prawa Ekologicznego, Wrocław, 2001
- J. Jendrośka, J. Jerzmański, Prawo ochrony środowiska dla praktyków, Verlag Dashofer, Warszawa, 2000
- J. Barcz, Prawo Unii Europejskiej. Zagadnienia systemowe, Prawo i Praktyka Gospodarcza, Warszawa, 2002
- Z. Bukowski, Wybrane zagadnienia zrównoważonego rozwoju w prawie ochrony środowiska, Wyższa Szkoła Biznesu w Pile, Piła, 2002
- J. Jendrośka, M. Bar, Ustawa - Prawo ochrony środowiska. Komentarz, Centrum Prawa Ekologicznego, Wrocław, 2001



WTiCh



Kierunek studiów	Chemia										
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy								
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier										
Obszary studiów	nauki ścisłe										
Profil	ogólnoakademicki										
Moduł											
Przedmiot	<b>Chemia a społeczeństwo z elementami socjologii przemysłu</b>										
Kod	CH_1A_S_A07										
Specjalność											
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska										
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0								
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski								
Blok obieralny	Grupa obieralna										
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie				
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	K	zaliczenie				
Nauczyciel odpowiedzialny	Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl)										
Inni nauczyciele											
<b>Wymagania wstępne</b>											
W-1	Student musi posiadać podstawową wiedzę odnośnie chemicznej nomenklatury nieorganicznej i organicznej.										
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>											
C-1	Celem przedmiotu jest wykształcenie zdolności do rozpoznawania relacji między przemysłem chemicznym a jakością życia społeczeństwa.										
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>				
T-W-1	Historyczny rozwój przemysłu chemicznego i wpływ na środowisko człowieka.						2				
T-W-2	Wpływ rozwoju chemii na społeczeństwo.						2				
T-W-3	Ograniczenia w rozwoju produkcji chemicznej.						1				
T-W-4	Substancje chemiczne przyjazne i wrogie.						2				
T-W-5	Czysta technologia produkcji materiałów powszechnego użytku.						2				
T-W-6	Chemia w kuchni.						2				
T-W-7	Chemia w medycynie.						2				
T-W-8	Problematyka dostępu do czystej wody.						2				
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>				
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15				
A-W-2	Studia literaturowe						15				
A-W-3	Przygotowanie do sprawdzianu i sprawdzian wiedzy						30				
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>											
M-1	Wykład										
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>											
S-1	F	Sprawdzian pisemny i rozmowa ustna.									
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>				Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>											
Ch_1A_A07_W01 Student rozumie zjawiska zachodzące w społeczeństwie w wyniku działalności przemysłowej.				Ch_1A_W12		InzA_W03	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>											



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_A07_U01 Na podstawie zaobserwowanych faktów student wytłumaczy zjawiska zachodzące na styku przemysł chemiczny-społeczeństwo.	Ch_1A_U01	X1A_U01		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
--	-----------	---------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_A07_K01 Student będzie potrafił formułować odpowiedzialne opinie odnośnie wpływu rozwoju chemii na społeczeństwo.	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
--	-----------	---------	----------	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

Ch_1A_A07_W01	2,0	
	3,0	Pozytywna odpowiedź na 5 pytań sprawdzianu pisemnego, złożonego z 10 pytań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

Ch_1A_A07_U01	2,0	
	3,0	Pozytywna odpowiedź na 5 pytań z 10 w trakcie sprawdzianu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_A07_K01	2,0	
	3,0	Pozytywna odpowiedź na 5 pytań z 10.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. J.E. Andrews, P. Brimblecombe, T.D. Jickells, P.S. Liss, Wprowadzenie do chemii środowiska, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999, ISBN 83-204-2488-7, Tłumaczenie: Iwo Pollo
2. Allan Johansson, Czysta Technologia, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1997, ISBN 83-204-2119-5, Tłumaczenie: Andrzej Doniec
3. John Timbrell, Paradoks Trucizn. Substancje chemiczne przyjazne i wrogie, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008, ISBN 978-83-204-3456-9, Tłumaczenie: Z. Witkiewicz, R. Łakomy, R. Kubica

### Literatura uzupełniająca

1. Czasopisma branży chemicznej: "Przemysł Chemiczny", "Chemik", "Wiadomości chemiczne", 2013, Czasopisma branż pokrewnych



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Wychowanie fizyczne I</b>						
Kod	CH_1A_S_A08-1						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu						
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	1,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jaremko Aneta (Aneta.Jaremko@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Lemke Józef (Jozef.Lemke@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych						
W-2	studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	C1 - nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. C2 - rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układu; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. C3 - podnoszenie wartości cech motorycznych; siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. C4 - wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. C5 - przeciwstawienie się patologiom społecznym / alkoholizm, narkomania, nikotynizm / poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej						
C-2	Rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układu; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	1 - treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych.  2 - wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zdrowotne efekty aktywności fizycznej</li> <li>- aktywność fizyczna a uzależnienia</li> <li>- miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie</li> <li>- wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu / tętno, ciśnienie, oddech, wady postawy, odporność /</li> <li>- kontrola masy ciała</li> <li>- historia igrzysk olimpijskich</li> <li>- ruch fizyczny jako forma walki ze stresem</li> </ul>					30	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	1. ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych. 2. uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi.					30	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	metoda nauczania zadań ruchowych; syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa. metoda praktyczna; pokaz metoda podająca; wykład, opis, pogadanka, objaśnienie. metoda aktywizująca; dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu. metoda odtwórcza; zadaniowo-ściśła metoda obwodowo-stacyjna metoda treningowa						
M-2	wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna						



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych / sprawdzian, test /.
S-2	F	kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A06-1_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych	Ch_1A_U07	X1A_U07		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A06-1_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_A06-1_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasady "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_A06-1_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_A06-1_U01	2,0	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	student posiada podstawowe umiejętności techniczne różnych dyscyplin sportowych. Ćwiczenia wykonuje z błędami technicznymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_A06-1_K01	2,0	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce
	3,5	- zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia
	4,0	- potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia - potrafi aktywność fizyczną dobrać do stanu zdrowia
	4,5	- aktywność ruchową potrafi zastosować odpowiednio do stanu zdrowia i wieku - włącza się w propagowanie zdrowego stylu życia - mobilizuje innych do postaw prozdrowotnych
	5,0	- potrafi zastosować odpowiedni rodzaj aktywności ruchowej w zależności od potrzeb, wieku, płci, stanu zdrowia - indywidualnie rozwija swoje uzdolnienia - mobilizuje siebie i innych do działań prozdrowotnych





Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_A06-1_K02	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych.
	3,5	- przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności
	4,0	- potrafi współdziałać w grupie stosując zasadę "fair play" - posiada dobrą sprawność fizyczną - z małymi błędami opanował przepisy gier sportowych
	4,5	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania - posiada wysoką sprawność fizyczną - potrafi wybrać odpowiednią aktywność ruchową w zależności od potrzeb - dobrze opanował technikę i założenia taktyczne oraz przepisy wybranych dyscyplin sportowych
	5,0	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania i uzdolnienia sportowe - posiada bardzo wysoką sprawność motoryczną - bardzo dobrze opanował technikę, zna założenia taktyczne oraz przepisy dyscyplin sportowych - posiada praktyczną umiejętność sędziowania wybranych dyscyplin sportowych
Ch_1A_A06-1_K03	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia - ma lekceważący stosunek do przedmiotu - nie posiada wiedzy o kulturze fizycznej
	3,0	- nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej
	3,5	- przejawia braki w postawie społecznej, stosunek do zajęć jest obojętny - nie bierze udziału w życiu sportowym Uczelni, nie włącza się i nie pomaga w organizowaniu imprez - nie potrafi samodzielnie zastosować wiedzy o kulturze fizycznej w praktyce
	4,0	- sporadycznie bierze udział w życiu sportowym Uczelni - pomaga w organizacji imprez sportowo - rekreacyjnych - posiadane wiadomości z kultury fizycznej potrafi / przy pomocy nauczyciela / zastosować w praktyce
	4,5	- włącza się w organizację imprez sportowo - rekreacyjnych - jest aktywnym uczestnikiem życia sportowego Uczelni - prowadzi higieniczny, zdrowy tryb życia - rozwija swoje zainteresowania sportowe poza zajęciami programowymi - posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej i stosuje ją w praktycznym działaniu
	5,0	- potrafi podejmować różnorodne działania sportowo - rekreacyjne na rzecz społeczności akademickiej - indywidualnie rozwija własne zainteresowania i uzdolnienia sportowe - propaguje, prowadzi zdrowy, sportowy tryb życia - posiada dużą wiedzę z zakresu kultury fizycznej i umiejętnie stosuje ją w praktycznym działaniu

Literatura uzupełniająca

1. S.Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
2. R.Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
3. J.Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
4. G.Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
5. Z.Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
6. J.Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980
7. przekład J.Grabowski, J.Szopa, Eurofit, europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989
8. K.Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010
9. I.Talaga, A - Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995
10. J.Talaga, Sprawność fizyczna ogólna - testy, Zysk i S-ka, Poznań, 2004
11. J.Bahryniewicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWŁ, Warszawa, 1987
12. R.Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995





<i>Kierunek studiów</i>	Chemia						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	pierwszy				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	inżynier						
<i>Obszary studiów</i>	nauki ścisłe						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	<b>Wychowanie fizyczne II</b>						
<i>Kod</i>	CH_1A_S_A08-2						
<i>Specjalność</i>							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu						
<i>ECTS</i>	1,0	<i>ECTS (formy)</i>	1,0				
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski				
<i>Blok obieralny</i>	<i>Grupa obieralna</i>						
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Forma realizacji</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	1,0	1,00	K	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Jaremko Aneta (Aneta.Jaremko@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>	Lemke Józef (Jozef.Lemke@zut.edu.pl)						
<i>Wymagania wstępne</i>							
<i>W-1</i>	brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych						
<i>W-2</i>	studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
<i>C-1</i>	C1 - nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. C2 - rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układu; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. C3 - podnoszenie wartości cech motorycznych; siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. C4 - wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. C5 - przeciwstawienie się patologiom społecznym / alkoholizm, narkomania, nikotynizm / poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej						
<i>C-2</i>	Rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układu; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	1 - treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych.  2 - wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi: - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu / tętno, ciśnienie, oddech, wady postawy, odporność / - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem						30
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>A-A-1</i>	1. ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych. 2. uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi						30
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>							
<i>M-1</i>	metoda nauczania zadań ruchowych; syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa. metoda praktyczna; pokaz metoda podająca; wykład, opis, pogadanka, objaśnienie. metoda aktywizująca; dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu. metoda odtwórcza; zadaniowo-ściśła metoda obwodowo-stacyjna metoda treningowa						
<i>M-2</i>	wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna						



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych / sprawdzian, test /.
S-2	F	kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_A06-2_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych	Ch_1A_U07	X1A_U07		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_A06-2_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_A06-2_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasady "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_A06-2_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_A06-2_U01	2,0	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	student posiada podstawowe umiejętności techniczne różnych dyscyplin sportowych. Ćwiczenia wykonuje z błędami technicznymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_A06-2_K01	2,0	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce
	3,5	- zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia
	4,0	- potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia - potrafi aktywność fizyczną dobrać do stanu zdrowia
	4,5	- aktywność ruchową potrafi zastosować odpowiednio do stanu zdrowia i wieku - włącza się w propagowanie zdrowego stylu życia - mobilizuje innych do postaw prozdrowotnych
	5,0	- potrafi zastosować odpowiedni rodzaj aktywności ruchowej w zależności od potrzeb, wieku, płci, stanu zdrowia - indywidualnie rozwija swoje uzdolnienia - mobilizuje siebie i innych do działań prozdrowotnych



Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_A06-2_K02	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych.
	3,5	- przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności
	4,0	- potrafi współdziałać w grupie stosując zasadę "fair play" - posiada dobrą sprawność fizyczną - z małymi błędami opanował przepisy gier sportowych
	4,5	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania - posiada wysoką sprawność fizyczną - potrafi wybrać odpowiednią aktywność ruchową w zależności od potrzeb - dobrze opanował technikę i założenia taktyczne oraz przepisy wybranych dyscyplin sportowych
	5,0	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania i uzdolnienia sportowe - posiada bardzo wysoką sprawność motoryczną - bardzo dobrze opanował technikę, zna założenia taktyczne oraz przepisy dyscyplin sportowych - posiada praktyczną umiejętność sędziowania wybranych dyscyplin sportowych
Ch_1A_A06-2_K03	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia - ma lekceważący stosunek do przedmiotu - nie posiada wiedzy o kulturze fizycznej
	3,0	- nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej
	3,5	- przejawia braki w postawie społecznej, stosunek do zajęć jest obojętny - nie bierze udziału w życiu sportowym Uczelni, nie włącza się i nie pomaga w organizowaniu imprez - nie potrafi samodzielnie zastosować wiedzy o kulturze fizycznej w praktyce
	4,0	- sporadycznie bierze udział w życiu sportowym Uczelni - pomaga w organizacji imprez sportowo - rekreacyjnych - posiadane wiadomości z kultury fizycznej potrafi / przy pomocy nauczyciela / zastosować w praktyce
	4,5	- włącza się w organizację imprez sportowo - rekreacyjnych - jest aktywnym uczestnikiem życia sportowego Uczelni - prowadzi higieniczny, zdrowy tryb życia - rozwija swoje zainteresowania sportowe poza zajęciami programowymi - posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej i stosuje ją w praktycznym działaniu
	5,0	- potrafi podejmować różnorodne działania sportowo - rekreacyjne na rzecz społeczności akademickiej - indywidualnie rozwija własne zainteresowania i uzdolnienia sportowe - propaguje, prowadzi zdrowy, sportowy tryb życia - posiada dużą wiedzę z zakresu kultury fizycznej i umiejętnie stosuje ją w praktycznym działaniu

Literatura uzupełniająca

1. S.Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
2. R.Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
3. J.Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
4. G.Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
5. Z.Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
6. J.Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980
7. przekład J.Grabowski, J.Szopa, Eurofit, europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989
8. K.Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010
9. I.Talaga, A - Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995
10. J.Talaga, Sprawność fizyczna ogólna - testy, Zysk i S-ka, Poznań, 2004
11. J.Bahryniewicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWŁ, Warszawa, 1987
12. R.Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTiCh



Kierunek studiów	Chemia								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Obszary studiów	nauki ścisłe								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>BHP</b>								
Kod	CH_1A_S_A09								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny			Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	brak								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zapoznanie z problemami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomiczności stanowisk pracy								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1	Wstęp i podstawowe pojęcia przedmiotu						1		
T-W-2	Ergonomia jako wiedza interdyscyplinarna i element sztuki inżynierskiej						1		
T-W-3	Układ człowiek-obiekt techniczny						1		
T-W-4	Ergonomia korekcyjna i koncepcyjna oraz jako sposób humanizacji techniki						1		
T-W-5	System prawny ochrony pracy w Polsce						1		
T-W-6	Obowiązki i prawa pracodawcy i pracowników						2		
T-W-7	Służba BHP w zakładach pracy						1		
T-W-8	Środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze						1		
T-W-9	Wypadki przy pracy - przyczyny występowania i skutki						2		
T-W-10	Choroby zawodowe						1		
T-W-11	Zagrożenia czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi w środowisku pracy - zagrożenia mechaniczne, elektryczne, hałasem, wibracjami, polem elektromagnetycznym oraz promieniowaniem widzialnym i optycznym						2		
T-W-12	Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej						1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	Czytanie wskazanej literatury						8		
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						7		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	wykład informujący								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	F	ocena aktywności na zajęciach							
S-2	P	zaliczenie z wykładów							
Zamierzone efekty kształcenia			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza									



Ch_1A_A09_W01 definiuje podstawowe zasady ergonomii i BHP	Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-8 T-W-10 T-W-12	M-1	S-1 S-2
--	-----------	--------------------	--	-----	---	------------------------------------	-----	------------

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A09_K01 prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z organizacją pracy biorąc odpowiedzialność za ergonomię i bezpieczeństwo pracy własnej i innych	Ch_1A_K04	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-11	M-1	S-1 S-2
--	-----------	--------------------	----------	-----	----------------	-----------------	-----	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

*Wiedza*

Ch_1A_A09_W01	2,0	
	3,0	potrafi w co najmniej 51% definiować podstawowych zasad ergonomii i BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_A09_K01	2,0	
	3,0	w 51% prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z organizacją pracy biorąc odpowiedzialność za ergonomię i bezpieczeństwo pracy własnej i innych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Pakiet edukacyjny, Nauka o pracy - bezpieczeństwo, higiena, ergonomia, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa, 2007
2. Koradecka D. (red.), Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, t. I i II, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1997

*Literatura uzupełniająca*

1. Ryng M, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, Poradnik, WNT, Warszawa, 1987
2. Markowski A. S. i inni, Zapobieganie stratom w przemyśle. Część II. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy,, Politechnika Łódzka, Łódz, 1999



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Matematyka I</b>						
Kod	CH_1A_S_B01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	3,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Stępień Zofia (Zofia.Stepien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ewert-Krzemieniewski Stanisław (Stanislaw.Ewert-Krzemieniewski@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość matematyki w zakresie matury na poziomie podstawowym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych.						
C-2	Uświadomienie potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Rozwiązywanie zadań i problemów w zakresie treści programowych omawianych na wykładzie.						30
T-W-1	Macierze, działanie na macierzach, macierz odwrotna. Wyznacznik i jego własności.						6
T-W-2	Układy równań liniowych, wzory Cramera, metoda eliminacji Gaussa, twierdzenie Kroneckera-Capellego.						4
T-W-3	Geometria analityczna: rachunek wektorowy, prosta i płaszczyzna w przestrzeni.						6
T-W-4	Całka oznaczona, obliczanie całki oznaczonej, całki niewłaściwe, zastosowanie całek.						6
T-W-5	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: pochodne cząstkowe, różniczka zupełna, ekstremum funkcji, pochodna funkcji złożonej. Zastosowanie rachunku różniczkowego.						8
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych.						30
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów.						56
A-A-3	Konsultacje.						3
A-W-1	Udział w wykładach.						30
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów oraz wskazanej literatury.						14
A-W-3	Egzamin.						2
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.						14
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.						
M-2	Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, metody problemowe.						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Egzamin pisemny połączony z egzaminem ustnym.					
S-2	P	Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów.					
S-3	F	Wykład: na podstawie dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne: na podstawie samodzielnego lub z pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy.					





**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_B01_W01 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu.	Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1 S-3
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_B01_U01 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów.	Ch_1A_U04	X1A_U04	InzA_U02	C-1	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 S-1 S-2 S-3
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_B01_K01 ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia oraz potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_B01_W01	2,0	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi wymienić wybrane podstawowe definicje i twierdzenia
	3,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia
	4,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody wybranych twierdzeń
	4,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody dowolnych twierdzeń
	5,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia, podać dowody dowolnych twierdzeń oraz potrafi wyciągać wnioski z posiadanej wiedzy
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_B01_U01	2,0	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi rozwiązać wybrane zadania z zakresu treści programowych
	3,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych
	4,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych i weryfikować uzyskane wyniki
	4,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki
	5,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki, potrafi prowadzić merytoryczną dyskusję
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_B01_K01	2,0	nie przygotowuje się do zajęć
	3,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie
	3,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów
	4,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	4,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	5,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach, proponuje rozwiązywanie omawianych problemów innymi metodami

**Literatura podstawowa**

- W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II, WNT, Warszawa, 2003
- W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka cz.I, WNT, Warszawa, 2000
- W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. I, cz II, PWN, Warszawa, 2008
- T. Trajdos, Matematyka cz III, WNT, Warszawa, 1993

**Literatura uzupełniająca**

- D.A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa, 2005





Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Matematyka II</b>						
Kod	CH_1A_S_B02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	3,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Stępień Zofia (Zofia.Stepien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ewert-Krzemieniewski Stanisław (Stanislaw.Ewert-Krzemieniewski@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość matematyki w zakresie semestru pierwszego.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych.						
C-2	Uświadomienie potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Rozwiązywanie zadań i problemów w zakresie treści programowych omawianych na wykładzie.						30
T-W-1	Całka podwójna i potrójna. Zastosowanie rachunku całkowego.						4
T-W-2	Równania różniczkowe rzędu pierwszego i drugiego. Zastosowanie równań różniczkowych.						8
T-W-3	Szeregi liczbowe, szeregi potęgowe, zastosowanie szeregów.						4
T-W-4	Analiza wektorowa: pole skalarne i wektorowe, gradient, dywergencja i rotacja, twierdzenie Greena-Gaussa-Ostrogradskiego, twierdzenie Stokesa.						8
T-W-5	Liczby zespolone i funkcje zespolone.						6
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych.						30
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów.						58
A-A-3	Konsultacje.						3
A-W-1	Udział w wykładach.						30
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów oraz wskazanej literatury.						12
A-W-3	Egzamin.						2
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.						16
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.						
M-2	Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, metody problemowe.						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Egzamin pisemny połączony z egzaminem ustnym.					
S-2	P	Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów.					
S-3	F	Wykład: na podstawie dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne: na podstawie samodzielnego lub z pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy.					



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_B02_W01 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu.	Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1 S-3
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_B02_U01 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów.	Ch_1A_U04	X1A_U04	InzA_U02	C-1	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 S-1 S-2 S-3
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_B02_K01 ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia oraz potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_B02_W01	2,0	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi wymienić wybrane podstawowe definicje i twierdzenia
	3,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia
	4,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody wybranych twierdzeń
	4,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody dowolnych twierdzeń
	5,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia, podać dowody dowolnych twierdzeń oraz potrafi wyciągać wnioski z posiadanej wiedzy
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_B02_U01	2,0	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi rozwiązać wybrane zadania z zakresu treści programowych
	3,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych
	4,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych i weryfikować uzyskane wyniki
	4,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki
	5,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki, potrafi prowadzić merytoryczną dyskusję
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_B02_K01	2,0	nie przygotowuje się do zajęć
	3,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie
	3,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów
	4,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	4,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	5,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach, proponuje rozwiązywanie omawianych problemów innymi metodami

**Literatura podstawowa**

- W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. II, PWN, Warszawa, 2008
- W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II, WNT, Warszawa, 2003
- T. Trajdos, Matematyka cz. III, WNT, Warszawa, 1993
- W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka cz. IV, WNT, Warszawa, 1993

**Literatura uzupełniająca**

- D.A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa, 2005



<i>Kierunek studiów</i>	Chemia						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	pierwszy				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	inżynier						
<i>Obszary studiów</i>	nauki ścisłe						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	<b>Fizyka I</b>						
<i>Kod</i>	CH_1A_S_B03						
<i>Specjalność</i>							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Fizyki						
<i>ECTS</i>	5,0	<i>ECTS (formy)</i>	5,0				
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski				
<i>Blok obieralny</i>	<i>Grupa obieralna</i>						
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Forma realizacji</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	3,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,59	K	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Typek Janusz (Janusz.Typek@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>	Leniec Grzegorz (Grzegorz.Leniec@zut.edu.pl)						
<i>Wymagania wstępne</i>							
<i>W-1</i>	Zna podstawy fizyki ze szkoły średniej						
<i>W-2</i>	Zna podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych (wektory, macierze, rozwiązywanie równań)						
<i>W-3</i>	Potrafi wykonać proste obliczenia z wykorzystaniem kalkulatora i komputera						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
<i>C-1</i>	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki przydatnej inżynierowi nanotechnologii						
<i>C-2</i>	Rozwinięcie umiejętności szacowania wartości wielkości fizycznych						
<i>C-3</i>	Wyrobienie umiejętności pisania opracowania na zadany temat i korzystania ze źródeł literaturowych						
<i>C-4</i>	Wyrobienie umiejętności zastosowania praw dotyczących podstawowych zjawisk fizyki klasycznej w praktyce inżynierskiej						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	Zamiana wartości jednostek fizycznych w różnych układach jednostek, rozwiązywanie zadań metodą analizy wymiarowej						5
<i>T-A-2</i>	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem praw i zasad zachowania fizyki klasycznej, teorii względności						11
<i>T-A-3</i>	Rozwiązywanie zadań z drgań i ruch falowego						6
<i>T-A-4</i>	Omawianie sprawozdań z eksperymentu domowego						4
<i>T-A-5</i>	Pisemny sprawdzian wiadomości, kolokwium końcowe						4
<i>T-W-1</i>	Układ jednostek SI, przedrostki jednostek fizycznych, elementy analizy wymiarowej						4
<i>T-W-2</i>	Prawa i zasady zachowania fizyki klasycznej, szczególna i ogólna teoria względności, energetyka jądrowa						10
<i>T-W-3</i>	Drgania i układy drgające						4
<i>T-W-4</i>	Fale i ruch falowy, ogólne właściwości fal, fale dźwiękowe, mechaniczne, elektromagnetyczne, interferencja, dyfrakcja, polaryzacja fal						12
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>A-A-1</i>	Zajęcia dydaktyczne						30
<i>A-A-2</i>	Przygotowanie się do zajęć						30
<i>A-A-3</i>	Przygotowanie prezentacji						15
<i>A-A-4</i>	Przygotowanie i opracowanie eksperymentu domowego						15
<i>A-W-1</i>	Zajęcia dydaktyczne						30
<i>A-W-2</i>	Studiowanie literatury						15
<i>A-W-3</i>	Przygotowanie się do zaliczeń						15
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>							
<i>M-1</i>	Wykład informacyjny z użyciem projektora multimedialnego						



## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	Wykład informacyjny z pokazami eksperymentów fizycznych
M-3	Ćwiczenia przedmiotowe
M-4	Seminarium

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Kolokwium końcowe
S-2	F	Sprawdzian pisemny
S-3	F	Ocena za prezentacje multimedialną
S-4	F	Zadanie domowe
S-5	F	Aktywność na zajęciach audytoryjnych
S-6	F	test

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

Ch_1A_B03_W03 Student dysponuje podstawową wiedzą dotyczącą praw zachowania w fizyce klasycznej, ruchu drgającego i ruchu falowego	Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-6
---	-----------	-------------------------------	--	------------	----------------------------------	------------	-----

## Umiejętności

Ch_1A_B03_U02 Potrafi zastosować uzyskaną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań i problemów związanych z prawami i zasadami fizyki klasycznej.	Ch_1A_U02	X1A_U02		C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
--	-----------	---------	--	-------------------	---	------------	---------------------------------

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_B03_K02 Potrafi być odpowiedzialny i komunikatywny, umie współpracować w zespole.	Ch_1A_K02	X1A_K02 X1A_K03		C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	M-3 M-4	S-5
--	-----------	--------------------	--	-----	----------------------------------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

Ch_1A_B03_W03	2,0	Na teście końcowym uzyskał poniżej 50% punktów procentowych
	3,0	Na teście końcowym uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych
	3,5	Na teście końcowym uzyskał od 66% do 80% punktów procentowych
	4,0	Na teście końcowym uzyskał od 81% do 90% punktów procentowych
	4,5	Na teście końcowym uzyskał od 91% do 95% punktów procentowych
	5,0	Na teście końcowym uzyskał powyżej 95% punktów procentowych

## Umiejętności

Ch_1A_B03_U02	2,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) poniżej 50%
	3,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) w granicach 51%-65%
	3,5	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) w granicach 66%-80%
	4,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) w granicach 81%-90%
	4,5	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) w granicach 91%-95%
	5,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) powyżej 95%

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_B03_K02	2,0	Nieaktywny na zajęciach, nie przygotował prezentacji
	3,0	Mało aktywny na zajęciach, słabo przygotowana i przedstawiona prezentacja
	3,5	Mało aktywny na zajęciach, poprawnie przygotowana i przedstawiona prezentacja
	4,0	Aktywny na zajęciach, dobrze przygotowana i przedstawiona prezentacja
	4,5	Aktywny na zajęciach, bardzo dobrze przygotowana i przedstawiona prezentacja
	5,0	Bardzo aktywny na zajęciach, bardzo dobrze przygotowana i przedstawiona prezentacja

## Literatura podstawowa

- D. Halliday, R. Resnick, Fizyka, T. I i II, PWN, Warszawa, 1989
- J. Typek, Materiały dydaktyczne na stronie internetowej, Szczecin, 2012, <http://typjan.zut.edu.pl/>
- T. Rewaj (edytor), Zbiór zadań z fizyki, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1996

*Literatura uzupełniająca*

1. K. Lichsztełd, I. Kruk, Wykłady z fizyki, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2004



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Fizyka II</b>		
Kod	CH_1A_S_B04		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Fizyki		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	3,0	0,59	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Typek Janusz (Janusz.Typek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							

Wymagania wstępne	
W-1	Zna podstawy matematyki w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych (wektory, macierze, rozwiązywanie równań, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego)
W-2	Potrafi wykonać proste obliczenia z wykorzystaniem kalkulatora i komputera
W-3	Zna elementy fizyki przedstawione w ramach wykładu Fizyka 1

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przekazanie wiedzy z zakresu elektromagnetyzmu, fizyki ciała stałego i podstaw fizyki kwantowej przydatnej inżynierowi nanotechnologii
C-2	Rozwój umiejętności opracowania wyników pomiarów wykonanych w zespole
C-3	Rozwój umiejętności pisania opracowania na zadany temat i korzystania ze źródeł literaturowych
C-4	Rozwinięcie umiejętności komunikacji i pracy w grupie
C-5	Rozwój umiejętności wykorzystania wiedzy fizycznej do rozwiązywania problemów inżynierskich

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Rozwiązywanie zadań z pola elektrycznego i magnetycznego	4
T-A-2	Rozwiązywanie zadań z prawami Maxwella	2
T-A-3	Rozwiązywanie zadań z mechaniki kwantowej	4
T-A-4	Przedstawianie przygotowanych prezentacji	4
T-A-5	Kolokwium końcowe	1
T-W-1	Stacjonarne pole elektryczne, prawo Gaussa, potencjał, kondensatory i dielektryki, pole magnetyczne, siła elektromotoryczna, prawa Maxwella	10
T-W-2	Półprzewodniki i przyrządy półprzewodnikowe	8
T-W-3	Ciało doskonale czarne, dualizm korpuskularno-falowy, zasada nieoznaczoności, równanie Schroedingera, kwantowanie momentu pędu i energii, fizyka atomów i cząstek	12

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć audytoryjnych	10
A-A-3	Przygotowanie prezentacji	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studiowanie literatury	30
A-W-3	Przygotowanie się do egzaminu	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z użyciem projektora multimedialnego
M-2	Wykład z pokazami eksperymentów fizycznych





### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-3	Ćwiczenia przedmiotowe
M-4	Seminarium

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Kolokwium
S-3	F	Prezentacja multimedialna
S-4	F	Sprawozdanie z eksperymentu
S-5	F	Aktywność na zajęciach audytorijnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

Ch_1A_B055_W01 Student zna podstawy elektromagnetyzmu, fizyki ciała stałego i mechaniki kwantowej, dysponuje wiedzą dotyczącą sposobu opracowania prostych eksperymentów fizycznych	Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
--	-----------	-------------------------------	--	-----	----------------	-------	--------------------------	-----

### Umiejętności

Ch_1A_B055_U01 Student potrafi zastosować wiedzę dotyczącą elektromagnetyzmu, fizyki ciała stałego i mechaniki kwantowej do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	Ch_1A_U02	X1A_U02		C-3 C-5	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-3 M-4	S-2 S-3 S-5
--	-----------	---------	--	------------	----------------	----------------	------------	-------------------

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_B055_K01 Student potrafi pracować w zespole	Ch_1A_K02	X1A_K02 X1A_K03		C-4	T-A-4		M-4	S-5
--	-----------	--------------------	--	-----	-------	--	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

Ch_1A_B055_W01	2,0	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał poniżej 50% punktów procentowych
	3,0	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał od 51% do 65% punktów procentowych
	3,5	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał od 66% do 80% punktów procentowych
	4,0	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał od 81% do 90% punktów procentowych
	4,5	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał od 91% do 95% punktów procentowych
	5,0	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał powyżej 95% punktów procentowych

### Umiejętności

Ch_1A_B055_U01	2,0	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest poniżej 50%
	3,0	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 51%-65%
	3,5	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 66%-80%
	4,0	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 81%-90%
	4,5	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 91%-95%
	5,0	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 96%-100%

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_B055_K01	2,0	Student nie potrafi pracować w grupie dwuosobowej
	3,0	Większość prac związanych z opracowaniem ćwiczenia laboratoryjnego wykonywana jest samodzielnie
	3,5	Zadowolający podział prac nad opracowaniem sprawozdania laboratoryjnego
	4,0	Studenci dobrze współpracują nad opracowaniem sprawozdania laboratoryjnego
	4,5	Bardzo dobra współpraca w zespole dwuosobowym
	5,0	Idealna współpraca studentów w zespole dwuosobowym

### Literatura podstawowa

- D. Halliday, R. Resnick, Fizyka, T. II, PWN, Warszawa, 1989
- J. Typek, Materiały dydaktyczne do wykładów, Strona internetowa <http://typjan.zut.edu.pl/>, Szczecin, 2012
- T. Rewaj (red), Zbiór zadań z fizyki, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1996

### Literatura uzupełniająca

- I. Kruk, J. Typek, Laboratorium z fizyki, część II, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2007





Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia ogólna</b>		
Kod	CH_1A_S_B05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	2,0	0,35	K	zaliczenie
laboratoria	L	1	15	1,0	0,22	K	zaliczenie
wykłady	W	1	45	4,0	0,43	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta						

Wymagania wstępne	
W-1	Posiadanie podstawowej wiedzy z chemii, fizyki i matematyki z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z chemii ogólnej niezbędnymi do opisu i zrozumienia zjawisk i praw chemicznych.
C-2	Zapoznanie studenta z metodami rozwiązywania zadań i problemów chemicznych.
C-3	Zapoznanie studentów z podstawowymi grupami związków chemicznych oraz z metodami ich otrzymywania. Ukształtowanie umiejętności z zakresu przeprowadzenia reakcji chemicznych i postrzegania ich efektów.
C-4	Zapoznanie z zasadami przygotowania sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Klasyfikacja, wzory oraz nazewnictwo związków chemicznych.	3
T-A-2	Typy reakcji chemicznych - syntezy, analizy i wymiany.	2
T-A-3	Obliczenia oparte na podstawowych pojęciach i prawach chemii ( liczba atomowa, masowa, jednostka masy atomowej, masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol).	3
T-A-4	Obliczenia stechiometryczne oparte na wzorach związków chemicznych i równaniach reakcji chemicznych. Wydajność reakcji chemicznej.	3
T-A-5	Obliczanie stężeń roztworów. Przeliczanie jednostek stężenia roztworów (stężenie procentowe, molowe, molalne, ułamki - molowe, masowe i objętościowe). Obliczanie stężenia roztworu po jego rozcieńczeniu lub zateżeniu oraz zmieszaniu z innym roztworem. Obliczenia stechiometryczne z uwzględnieniem stężeń roztworów.	4
T-A-6	Kolokwium zaliczeniowe 1	2
T-A-7	Budowa atomu, liczby kwantowe i orbitale atomowe. Struktura elektronowa atomu, a jego położenie w układzie okresowym.	2
T-A-8	Dobieranie współczynników w równaniach reakcji utleniania i redukcji ze wskazaniem utleniaczy i reduktorów.	3
T-A-9	Podstawowe obliczenia z kinetyki i statyki chemicznej (szybkość reakcji, stała szybkości reakcji, prawo działania mas). Wpływ czynników zewnętrznych na równowagę chemiczną (ciśnienie, stężenie, temperatura).	2
T-A-10	Obliczenia stałej i stopnia dysocjacji słabych elektrolitów. Obliczenia pH roztworów słabych i mocnych elektrolitów.	2
T-A-11	Obliczenia właściwości koligatywnych roztworów (ciśnienie osmotyczne, prężność pary nasyconej nad roztworem dwu substancji lotnych, podwyższenie temperatury wrzenia i obniżenie krzepnięcia roztworów). Prawo van't Hoffa i Raoula dla roztworów elektrolitów.	2
T-A-12	Kolokwium zaliczeniowe 2	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Zapoznanie z regulaminem i podstawowymi zasadami BHP w laboratorium chemicznym. Prezentacja podstawowego wyposażenia i sprzętu laboratoryjnego. Zasady sporządzania sprawozdań i zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych.	2
T-L-2	Typy reakcji chemicznych. Przeprowadzenie wskazanych reakcji, zaklasyfikowanie ich właściwych typów (synteza, analiza, wymiana) oraz napisanie obserwacji i równań reakcji.	3
T-L-3	Reakcje elektronacji i deelektronacji. Przeprowadzenie wskazanych reakcji, napisanie obserwacji oraz dobranie współczynników stechiometrycznych metodą równań połówkowych i wskazanie utleniaczy oraz reduktorów.	3
T-L-4	Podstawowe operacje w analizie chemicznej oraz właściwości kwasów i zasad (wytrącanie, dekantacja, przemywanie, suszenie i rozpuszczanie osadów różnych związków chemicznych). Ustalanie właściwości kwasowych, zasadowych i amfoterycznych związków.	3
T-L-5	Dysocjacja elektrolityczna, pomiar i obliczenie pH roztworów mocnych i słabych elektrolitów.	3
T-L-6	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.	1
T-W-1	Przedmiot i zakres chemii ogólnej. Zjawiska fizyczne i chemiczne. Mieszanina a związek chemiczny. Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Względna masa atomowa i cząsteczkowa, liczba atomowa, mol.	3
T-W-2	Typy związków nieorganicznych i ich nazewnictwo - tlenki, wodoroki, kwasy, wodorotlenki, sole. Klasyfikacja reakcji chemicznych. Elementarne typy reakcji, reakcje elektronacji i deelektronacji. Pojęcie stopnia utlenienia. Zasady obliczeń stechiometrycznych. Roztwory i sposoby wyrażania ich stężeń.	4
T-W-3	Cząstki elementarne i ich charakterystyka. Budowa jądra atomowego. Energia wiązania nukleonów. Izotopy, izobary, izotony. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Zastosowanie substancji promieniotwórczych.	3
T-W-4	Elektronowa struktura atomu. Dualizm korpuskularno-falowy. Hipoteza de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Funkcje falowe i równanie Schrödingera. Liczby kwantowe.	3
T-W-5	Wodór i jego widmo atomowe. Orbitale atomowe wodoru. Orbitale w atomach wieloelektronowych. Zasady budowy powłok elektronowych w atomach pierwiastków wieloelektronowych - zasada wzrastającej energii, zakaz Pauliego (spinorbital) i reguła Hunda (orbitale zdegenerowane).	3
T-W-6	Układ okresowy pierwiastków. Perspektywy rozszerzenia układu okresowego. Energie jonizacji pierwiastków. Elektropowinowactwo i elektroujemność pierwiastków. Promienie atomowe i jonowe. Okresowość właściwości chemicznych pierwiastków.	3
T-W-7	Budowa cząsteczki. Elektronowa teoria wiązań. Rodzaje wiązań chemicznych wewnątrzcząsteczkowych - kowalencyjne, jonowe, kowalencyjne spolaryzowane i metaliczne. Wiązanie akceptorowo-donorowe. Podstawy dotyczące związków kompleksowych. Wiązania międzycząsteczkowe Van der Waalsa i wodorowe.	3
T-W-8	Cząsteczki wieloatomowe. Hybrydyzacja orbitali a kształt cząsteczek.	2
T-W-9	Cząsteczkowość i rzędowość reakcji chemicznych. Szybkość reakcji chemicznych. Czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznych. Równowaga chemiczna w układach homo- i heterogenicznych. Prawo działania mas. Stałe równowagi - stężeniowa i ciśnieniowa i ich zależność od temperatury. Wpływ temperatury i ciśnienia na położenie stanu równowagi reakcji (reguła przekory).	4
T-W-10	Równowagi jonowe w wodnych roztworach elektrolitów. Solwatacja jonów. Kwasy, zasady i sole wg Arrheniusa. Pojęcie kwasu i zasady wg Brönsteda. Elektrolity mocne i słabe. Stała i stopień dysocjacji elektrolitycznej. Prawo rozcieńczeń Ostwalda.	3
T-W-11	Autodysocjacja i iloczyn jonowy wody. Wykładnik stężenia jonów oksoniowych (pH). Wskaźniki. Wpływ wspólnego jonu na położenie równowagi w roztworach elektrolitów. Roztwory buforowe i ich zastosowanie. Reakcje hydrolizy i odczyn wodnych roztworów soli.	4
T-W-12	Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa. Wykresy równowag fazowych. Układy jedno- i dwuskładnikowe. Diagram fazowy wody.	2
T-W-13	Stany skupienia materii i ich podstawowa charakterystyka. Gazy, ciecze i ciała stałe. Równanie gazów doskonałych. Prawa gazowe. Prawo Daltona. Gazy rzeczywiste. Równanie gazów rzeczywistych. Zjawiska krytyczne.	3
T-W-14	Właściwości koligatywne roztworów. Prężność pary nasyconej nad roztworami. Prawo Raoult'a. Temperatura wrzenia i krzepnięcia roztworów. Osmoza. Dyfuzja.	3
T-W-15	Ciała krystaliczne i amorficzne (izotropia i anizotropia). Budowa wewnętrzna ciał krystalicznych (sieć przestrzenna). Wiązania w kryształach. Polimorfizm i izomorfizm ciał stałych. Ciekłe kryształy.	2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach audytoryjnych	30
A-A-2	Udział w konsultacjach	5
A-A-3	Samodzielne rozwiązywanie wskazanych zadań chemicznych.	10
A-A-4	Przygotowanie do kolokwium.	15
A-L-1	Uczestniczenie w ćwiczeniach laboratoryjnych.	15
A-L-2	Studiowanie treści merytorycznych związanych z wykonywanymi praktycznymi ćwiczeniami.	5
A-L-3	Sporządzenie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	5
A-L-4	Przygotowanie do kolokwium zaliczającego ćwiczenia laboratoryjne.	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	45
A-W-2	Udział w konsultacjach	5
A-W-3	W oparciu o zalecaną literaturę samodzielna analiza treści wykładów.	25
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.	45



## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia i wyjaśnienia, opis.
M-2	Metoda programowa: z użyciem przewodnika metodycznego do ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych.
M-3	Metody praktyczne: pokaz (demonstracja doświadczeń chemicznych), ćwiczenia przedmiotowe (ćwiczenia dotyczące podstawowych pojęć, praw i obliczeń chemicznych), ćwiczenia laboratoryjne.
M-4	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna (związana z wykładem, ćwiczeniami audytoryjnymi i laboratoryjnymi).
M-5	Metoda aktywizująca: metoda przypadków (dyskusja nad zagadnieniami wcześniej poznany).

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena formująca: sprawdziany prowadzone w trakcie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.
S-2	F	Ocena formująca: sprawozdania z kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych.
S-3	P	Ocena podsumowująca: egzamin pisemny, zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.
S-4	P	Ocena podsumowująca: egzamin ustny.
S-5	F	Ciągła ocena aktywności na zajęciach.
S-6	F	Ocena pracy w grupie.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

Ch_1A_B05_W01 Student powinien być w stanie wymienić i sformułować podstawowe prawa, koncepcje i teorie z zakresu chemii ogólnej. Znać terminologię i jednostki chemiczne. Rozróżniać i nazywać podstawowe związki nieorganiczne. Znać budowę i strukturę elektronową atomu i cząsteczek związków oraz wymienić pierwiastki grup głównych UOP i opisać ich podstawowe właściwości.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
Ch_1A_B05_W02 Student jest w stanie zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące kinetyki i statyki chemicznej. Powinien znać czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznych oraz treść prawa działania mas. Jest w stanie zdefiniować kwasy, zasady i sole wg Arrheniusa oraz kwasy i zasady wg Brönsteda. Jest w stanie wymienić i scharakteryzować stany skupienia materii oraz odtwarzać podstawowe prawa i zjawiska dotyczące stanów skupienia materii.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03 Ch_1A_W11	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03	InzA_W02	C-1 C-2 C-3	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2	S-3 S-4 S-5
Ch_1A_B05_W03 Student zna podstawowe operacje jednostkowe w analizie chemicznej i powinien być w stanie przeprowadzić, zgodnie z zasadami BHP i regulaminu laboratorium, reakcję chemiczną, napisać jej równanie, zaklasyfikować tę reakcję do poszczególnych typów. Zna sposoby przeprowadzania obliczeń stechiometrycznych na podstawie równań reakcji, wzorów związków chemicznych i podstawowych pojęć i praw chemii. Student powinien znać sposoby wyrażania stężeń roztworów i wskazać jak je obliczać. Potrafi wskazać i wytłumaczyć jak obliczyć stałą i stopień dysocjacji słabych elektrolitów oraz wyznaczyć i obliczyć pH roztworów słabych i mocnych elektrolitów.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W02 Ch_1A_W03 Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W06		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-7 T-A-8	T-A-9 T-A-10 T-A-11 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2 S-3 S-5 S-6

## Umiejętności

Ch_1A_B05_U01 Potrafi sformułować, analizować, interpretować i rozwiązywać problemy z zakresu chemii ogólnej w oparciu o poznane zjawiska, prawa i twierdzenia oraz metody, które umie zdefiniować i logicznie zastosować. Powinien umie zastosować poznane metody i rozwiązywać zadania chemiczne dotyczące stechiometrii, stężeń roztworów i podstawowych problemów związanych z kinetyką i statyką chemiczną. Student powinien umieć wyszukiwać oraz skorzystać ze wskazanej literatury dotyczącej przedmiotu.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03 Ch_1A_U06 Ch_1A_U07	X1A_U01 X1A_U03 X1A_U06 X1A_U07	InzA_U01	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-4 M-5	S-1 S-3 S-4 S-5
Ch_1A_B05_U02 Student powinien umieć zaplanować, przeprowadzić i przeanalizować podstawowe doświadczenia i reakcje chemiczne. Napisać równania, dobrać współczynniki stechiometryczne oraz zaklasyfikować reakcje do poszczególnych typów. Powinien potrafić zastosować poznane zasady nazewnictwa związków aby nazwać wszystkie substraty i produkty przeprowadzonych reakcji. Powinien potrafić wyznaczyć doświadczalnie i obliczyć pH roztworów.	Ch_1A_U03 Ch_1A_U06	X1A_U03 X1A_U06	InzA_U01	C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-10 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-W-1 T-W-2 T-W-11	M-2 M-3 M-5	S-2 S-3 S-5 S-6

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_B05_K01 Student potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie nad rozwiązywaniem i przedstawianiem wyników różnych zadań i problemów. Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	Ch_1A_K01 Ch_1A_K02 Ch_1A_K03 Ch_1A_K05	X1A_K01 X1A_K02 X1A_K03 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-8 T-A-10 T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-W-1 T-W-6	M-2 M-4 M-5	S-5 S-6
---	--	---	----------	--------------------------	--	----------------------------------	-------------------	------------



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_B05_W01	2,0	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej. Zna i potrafi sformułować najważniejsze koncepcje i teorie chemiczne. Zna w stopniu wystarczającym do dalszej edukacji w zakresie chemii terminologię, nomenklaturę i podstawowe jednostki chemiczne. Zna symbole, nazwy i położenie około 60% pierwiastków grup głównych UOP oraz ich strukturę elektronową.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_B05_W02	2,0	
	3,0	Student w dostatecznym stopniu zna podstawy kinetyki i statyki chemicznej. Potrafi sformułować podstawowe prawa dotyczące tych działów chemii. Jest w stanie odtworzyć podstawowe teorie kwasów i zasad oraz podstawowe prawa i zjawiska dotyczące stanów skupienia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
Ch_1A_B05_W03	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić podstawowe operacje jednostkowe w analizie chemicznej. Potrafi samodzielnie rozwiązać około 60% wskazanych przez nauczyciela zadań i ćwiczeń chemicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_B05_U01	2,0	
	3,0	Student w dostatecznym stopniu potrafi formułować, analizować i interpretować oraz rozwiązywać problemy z chemii ogólnej z zakresu programów różnych form zajęć z tego przedmiotu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_B05_U02	2,0	
	3,0	Student w dostatecznym stopniu potrafi zaplanować, przeprowadzić i przeanalizować około 60% wskazanych przez nauczyciela akademickiego reakcji chemicznych. Potrafi napisać równania tych reakcji oraz nazwać substraty i produkty.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_B05_K01	2,0	
	3,0	Potrafi biorąc odpowiedzialność za powierzone do realizacji zadania pracować i współdziałać w grupie, przyjmując w niej rolę wykonawcy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. L. Pajdowski, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 1982, 6		
2. B. Jasińska, Chemia ogólna, Wyd. AGH, Kraków, 1998, 1		
3. L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 2004, 1		
4. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2010, 6 zaktualizowane i uzupełnione, Wydania starsze z 1997 lub 1997 roku		
5. Praca zbiorowa pod red. A.Śliwy, Obliczenia chemiczne, Zbiór zadań z chemii ogólnej i analitycznej nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1987		
6. Nauczyciele akademicki Katedry Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej, Zakład Chemii Nieorganicznej WTilCh ZUT, Szczecin, 2014, Konspekt do użytku wewnętrznego		
7. J.D.Lee, Związki chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1999, 5		
8. R. Sołowiewicz, Zasady nowego słownictwa związków nieorganicznych, WNT, Warszawa, 1993, 1		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. M. J. Sienko, R. A. Plane, Chemia podstawy i zastosowania, WNT, Warszawa, 1999, 5, wydanie z uaktualnioną nomenklaturą		

*Literatura uzupełniająca*

2. J. D. Lee, Związki chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1999, 5

3. T. Kędryna, Chemia ogólna z elementami biochemii, "Zamiast Korepetycji" s.c., Kraków, 1994, 2

4. F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus, Chemia nieorganiczna. Podstawy., PWN, Warszawa, 1995, 1

5. L.Pauling, P.Pauling, Chemia, PWN, Warszawa, 1997, 1

6. A. Jabłoński, T. Palewski, Obliczenia w chemii nieorganicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997, 1





Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia nieorganiczna I</b>		
Kod	CH_1A_S_B06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	2,0	0,31	K	zaliczenie
laboratoria	L	2	45	2,0	0,31	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	3,0	0,38	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Posiadanie wiedzy z chemii ogólnej.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z procesami zachodzącymi w roztworach elektrolitów oraz nauczenie studentów rozwiązywania zadań i problemów związanych z tymi procesami.
C-2	Zapoznanie studentów ze sposobem przeprowadzania rozdzielania i identyfikacji wybranych jonów oraz nauczenie studentów samodzielnego wykonywania takich analiz.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Dysocjacja elektrolityczna jedno- i wieloprotonowych słabych kwasów i zasad. Obliczenia stałych, stopnia dysocjacji i pH roztworów. Równowagi w wodnych roztworach związków kompleksowych. Stała trwałości i nietrwałości kompleksów.	3
T-A-2	Wpływ wspólnego jonu na dysocjację słabych elektrolitów. Obliczenia pH roztworów buforowych i jego zmian na skutek rozcieńczenia lub dodatku mocnych elektrolitów.	2
T-A-3	Hydroliza soli. Obliczanie stałej i stopnia hydrolizy oraz pH wodnych roztworów soli.	2
T-A-4	Obliczenia w oparciu o iloczyn rozpuszczalności. Obliczanie granicznych stężeń jonów w procesie wytrącania osadów. Wpływ wspólnych jonów na rozpuszczalność trudno rozpuszczalnych elektrolitów.	4
T-A-5	Roztwory mocnych elektrolitów. Obliczanie siły jonowej roztworu, aktywności jonów i wykładnika aktywności jonów oksoniowych.	2
T-A-6	Kolokwium zaliczeniowe.	2
T-L-1	Ćwiczenia organizacyjne. Regulamin pracy w laboratorium chemicznym. Przepisy BHP. Wyposażenie laboratorium i szafki studenckiej niezbędne do wykonywania analiz chemicznych. Sposób prowadzenia dziennika laboratoryjnego. Sprawdzenia z nazewnictwa związków nieorganicznych.	2
T-L-2	Reakcje z odczynnikami grupowym i reakcje charakterystyczne kationów I-II grupy analitycznej. Podział kationów gr. II na IIA i IIB. Identyfikacja wybranych kationów I-II grupy analitycznej (3x5 kationów).	8
T-L-3	Reakcje rozdzielania kationów I i II grupy analitycznej. Analiza systematyczna mieszaniny wybranych kationów grup I-II.	8
T-L-4	Reakcje z odczynnikami grupowym i reakcje charakterystyczne kationów III-V grupy analitycznej. Związki kompleksowe w identyfikacji kationów III-V grupy analitycznej. Identyfikacja wybranych kationów III-V grupy analitycznej (3x5 kationów). Sprawdzenia dotyczące kationów I i II grupy analitycznej.	7
T-L-5	S Sprawdzenia z nazewnictwa związków kompleksowych i reakcji charakterystycznych kationów grup III-V. Podział na grupy, reakcje z odczynnikami grupowymi i charakterystyczne anionów grup I-IV. Identyfikacja wybranych anionów (3x5 anionów).	8
T-L-6	S Sprawdzenia dotyczące anionów I-IV grupy analitycznej. Analiza systematyczna mieszaniny kationów grup I-V i anionów grup I-IV.	10



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-7	Kolokwium zaliczające ćwiczenia laboratoryjne.	2
T-W-1	Równowagi jonowe w wodnych roztworach elektrolitów. Dysocjacja elektrolityczna i wpływ wspólnych jonów na dysocjację słabych elektrolitów. Roztwory buforowe.	2
T-W-2	Roztwory mocnych elektrolitów - teoria P. Debye'a i E. Huckla, moc jonowa roztworu, współczynnik aktywności, wykładnik aktywności jonów oksoniowych.	2
T-W-3	Hydroliza soli - stała i stopień hydrolizy.	2
T-W-4	Iloczyn rozpuszczalności. Strącanie i rozpuszczanie trudnorozpuszczalnych elektrolitów. Podział kationów na grupy analityczne i ich reakcje z odczynnikami grupowym.	2
T-W-5	Reakcje charakterystyczne i identyfikacja wybranych kationów I-V grupy analitycznej. Systematyczny rozdział mieszaniny kationów grup I-V oraz ich identyfikacja. Warunki oddzielania kationów poszczególnych grup analitycznych.	4
T-W-6	Podział anionów na grupy analityczne. Reakcje anionów z odczynnikami grupowymi i charakterystyczne. Systematyczny rozdział mieszaniny kationów i anionów.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach audytoryjnych.	15
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zaleconych zadań.	20
A-A-3	Udział w konsultacjach.	5
A-A-4	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.	20
A-L-1	Uczestnictwo z ćwiczeniach laboratoryjnych.	45
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	4
A-L-3	Przygotowanie do sprawdzianów.	4
A-L-4	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.	7
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielna analiza treści w opraciu o zalecaną literaturę.	30
A-W-3	Udział w konsultacjach.	10
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.	35

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie.
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe.
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Sprawdziany pisemne.
S-2	F	Ocena umiejętności wykonywania kolejnych zadań laboratoryjnych.
S-3	P	Zaliczenie pisemne.
S-4	P	Egzamin.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_B06_W01 Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, w szczególności zna i opisuje procesy zachodzące w roztworach mocnych i słabych elektrolitów. Student zna reakcje charakterystyczne wybranych jonów oraz objaśnia sposób rozdzielenia wybranych jonów.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W04 Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04 X1A_W06		C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-3 S-4
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_B06_U01 Student analizuje i rozwiązuje zadania i problemy z zakresu chemii, w szczególności związane z procesami zachodzącymi w roztworach elektrolitów. Student potrafi samodzielnie dokonać rozdzielenia i identyfikacji wybranych jonów.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03 Ch_1A_U07	X1A_U01 X1A_U03 X1A_U07	InzA_U01	C-1 C-2	T-A-1 T-L-2 T-A-2 T-L-3 T-A-3 T-L-4 T-A-4 T-L-5 T-A-5 T-L-6 T-L-1	M-2 M-3	S-2 S-3
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_B06_K01 Student potrafi myśleć i samodzielnie znaleźć sposób rozwiązania zadań i problemów.	Ch_1A_K06	X1A_K07	InzA_K02	C-1 C-2	T-A-1 T-L-5 T-A-2 T-L-6 T-A-3 T-W-1 T-A-4 T-W-2 T-A-5 T-W-3 T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3 T-W-6 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4





Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_B06_W01	2,0	
	3,0	Student zna i opisuje większość procesów zachodzących w roztworach mocnych i słabych elektrolitów, a także zna większość reakcji charakterystycznych wybranych jonów oraz w dostatecznym stopniu objaśnia sposób rozdzielania wybranych jonów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_B06_U01	2,0	
	3,0	Student analizuje i rozwiązuje większość zadań i problemów związanych z procesami zachodzącymi w roztworach elektrolitów oraz potrafi samodzielnie dokonać rozdziału i identyfikacji większości wybranych jonów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_B06_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi myśleć i samodzielnie znaleźć sposób rozwiązania większości zadań i problemów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2010, 6 lub wcześniejsze		
2. L. Jones, P. Atkins, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 2009		
3. W. Trzebiatowski, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1978		
4. F. Domka, Chemiczne metody analizy jakościowej, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2003		
5. Praca zbiorowa pod red. A.Śliwy, Obliczenia chemiczne, Zbiór zadań z chemii ogólnej i analitycznej nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1987		
6. Konspekt do użytku wewnętrznego w Zakładzie Chemii Nieorganicznej WTiCh ZUT		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. L. Pauling, P. Pauling, Chemia, PWN, Warszawa, 1997		
2. A. Zajdler, J. Duda, Podstawy chemii nieorganicznej, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2006		
3. L. Pajdowski, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 1985, 7		



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia nieorganiczna II</b>		
Kod	CH_1A_S_B07		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	3,0	0,59	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie kursu: Chemia nieorganiczna I

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z systematyką związków nieorganicznych oraz metodami otrzymywania wybranych pierwiastków oraz związków nieorganicznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Równania reakcji otrzymywania wodoru na skalę laboratoryjną i przemysłową. Reakcje i mechanizmy tworzenia najważniejszych związków wodoru (wodorki typu soli, kowalencyjne i metaliczne).	2
T-A-2	Reakcje otrzymywania najważniejszych związków litowców i berylowców (tlenki, wodorotlenki, sole). Konfiguracje elektronowe anionów nadlenkowych i ponadtlenkowych (orbitale elektronowe wielocentrowe - molekularne). Hybrydyzacja sp (kształt liniowy cząsteczek).	2
T-A-3	Reaktywność borowców. Reakcje otrzymywania boranów, ich nazewnictwo i struktury (wiązania wielocentrowe). Reakcje odróżniające bor od pozostałych borowców (z azotem, węglem i fosforem). Reakcje otrzymywania najważniejszych związków glinowców (z wodorem i halogenkami). Hybrydyzacja sp <sup>2</sup> (kształt cząsteczek kątowy lub trójkątny).	2
T-A-4	Hybrydyzacja typu sp, sp <sup>2</sup> lub sp <sup>3</sup> w odmianach alotropowych i związkach nieorganicznych węgla.	1
T-A-5	Reakcje otrzymywania najważniejszych związków azotowców. Synteza najważniejszych tlenków i tlenowych kwasów azotowców oraz ich wzory Lewisa i nazwy.	2
T-A-6	Laboratoryjne i przemysłowe metody otrzymywania tlenu. Reakcje syntezy tlenków i tlenowych kwasów siarki. Typy hybrydyzacji i kształt cząsteczek tlenków i tlenowych jonów siarki. Otrzymywanie wybranych tlenohalogenków siarki i seleniu.	2
T-A-7	Reakcje otrzymywania związków fluorowców z wodorem oraz z tlenem. Sole tlenowych kwasów chloru i ich właściwości utleniająco-redukujące. Hybrydyzacja fluorowców w związkach międzyhalogenowych i kształt cząsteczek.	2
T-A-8	Kolokwium zaliczające ćwiczenia audytoryjne.	2
T-W-1	Systematyka związków nieorganicznych. Wodór: właściwości, występowanie, otrzymywanie i zastosowanie. Wodorki.	2
T-W-2	Chemia pierwiastków bloku energetycznego s. Ogólna charakterystyka rodzin litowców i berylowców. Właściwości fizyczne i chemiczne.	2
T-W-3	Związki pierwiastków bloku s z tlenem, wodorem i fluorowcami. Sole kwasów tlenowych - właściwości fizykochemiczne. Zastosowanie w praktyce związków chemicznych pierwiastków rodzin litowców i berylowców.	3
T-W-4	Ogólna charakterystyka pierwiastków bloku energetycznego p. Pierwiastki rodziny borowców. Najważniejsze związki borowców z tlenem, wodorem, fluorowcami; sole kwasów tlenowych. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.	4
T-W-5	Charakterystyka ogólna węglowców. Węglowce I, węglowce II. Związki z wodorem, tlenem i fluorowcami. Właściwości i zastosowanie.	3
T-W-6	Charakterystyka ogólna azotowców. Związki azotowców z wodorem, tlenem, fluorowcami. Kwasy tlenowe azotowców. Najważniejsze związki azotowców - właściwości, zastosowania.	3



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Tlenowce. Charakterystyka ogólna. Otrzymywanie i zastosowanie tlenu. Związki tlenowców z wodorem, fluorowcami i tlenem. Tlenowe kwasy siarki.	4
T-W-8	Fluorowce. Charakterystyka ogólna. Związki fluorowców z wodorem, tlenem. Kwasy tlenowe fluorowców. Najważniejsze związki - właściwości, zastosowanie.	4
T-W-9	Helowce - ogólna charakterystyka grupy. Zastosowanie helowców. Związki chemiczne helowców.	2
T-W-10	Ogólna charakterystyka pierwiastków bloków energetycznych d i f. Najważniejsze związki i ich otrzymywanie.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach audytoryjnych.	15
A-A-2	Udział w konsultacjach.	5
A-A-3	Samodzielne studiowanie zaleconej literatury i przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych.	10
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	30
A-W-2	Udział w konsultacjach.	10
A-W-3	Samodzielne studiowanie zaleconej literatury przedmiotu.	20
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin pisemny i ustny
S-2	P	zaliczenie pisemne
S-3	F	sprawdzian pisemny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

Ch_1A_B07_W01 Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą chemii wybranych pierwiastków s-, p-, d- i f-elektronowych	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-A-7 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_B07_W02 Student ma wiedzę na temat otrzymywania niektórych pierwiastków i związków nieorganicznych	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-A-6 T-W-7 T-A-7 T-W-8 T-A-8 T-W-9 T-W-1 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

### Umiejętności

Ch_1A_B07_U01 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych lub innych źródeł	Ch_1A_U07	X1A_U07		C-1	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-A-7 T-A-4	M-2	S-1 S-2
Ch_1A_B07_U02 Student potrafi posługiwać się terminami właściwymi dla systematyki pierwiastków i związków s-, p-, d- i f-elektronowych	Ch_1A_U01	X1A_U01		C-1	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-A-7 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_B07_K01 Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-A-7 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-----------	--------------------	--	-----	--	------------	------------



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_B07_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat wybranych związków i pierwiastków s- i p-elektronowych oraz orientuje się w systematyce związków d- i f-elektronowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_B07_W02	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę na temat otrzymywania niektórych pierwiastków i związków nieorganicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_B07_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi pozyskać podstawowe informacje z literatury, baz danych i innych źródeł
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_B07_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi posługiwać się podstawowymi terminami właściwymi dla systematyki pierwiastków i związków: s-, p-, d- i f-elektronowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_B07_K01	2,0	
	3,0	Student rozumie potrzebę uczenia się
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1998, 3, uzupełnione		
2. L. Kolditz, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1994, 1		
3. J. D. Lee, Związki chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1999, 5		
4. F. A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Galus, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1998, 1		
5. A.F. Wells, Strukturalna chemia nieorganiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1993, 1		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. P.A. Cox, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 2003, 1		
2. L. Pauling, P. Pauling, Chemia, PWN, Warszawa, 1997, 1		



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia organiczna I</b>						
Kod	CH_1A_S_B08						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	3,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	45	4,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Jagodziński Tadeusz (Tadeusz.Jagodzinski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość podstawowych zagadnień z chemii organicznej na poziomie ponadgimnazjalnym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami chemii organicznej.						
C-2	Zapoznanie studentów z zasadami nomenklatury związków organicznych.						
C-3	Zapoznanie studentów z podstawowymi grupami funkcyjnymi oraz wynikającą z ich budowy reaktywnością tych związków.						
C-4	Kształtowanie umiejętności pisania równań i schematów reakcji organicznych oraz ich mechanizmów.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Przypomnienie zasad nomenklatury związków organicznych. Ćwiczenia w pisaniu wzorów strukturalnych związków organicznych.						5
T-A-2	Utrwalenie materiału wykładowego poprzez praktyczne rozwiązywanie problemów (schematy reakcji, przegrupowania, ciągi reakcyjne)						24
T-A-3	Zaliczenie						1
T-W-1	Wstęp do chemii organicznej: zakres i historyczny rozwój. Analiza jakościowa i ilościowa w chemii organicznej - ustalanie wzorów sumarycznych związków organicznych.						3
T-W-2	Podstawowe typy reakcji w chemii organicznej. Pisanie wzorów cząsteczkowych i strukturalnych.						2
T-W-3	Podstawy teoretyczne budowy związków organicznych. Typy wiązań, orbitalny obraz wiązań kowalencyjnych, orbitale atomowe, hybrydyzacja orbitali atomowych, tetraedryczny model atomu węgla. Homolityczny i heterolityczny rozpad wiązań kowalencyjnych.						4
T-W-4	Alkany - ich szereg homologiczny, występowanie, nomenklatura IUPAC oraz metody ich otrzymywania.						2
T-W-5	Ropa naftowa, produkty destylacji frakcyjnej ropy naftowej. Liczba oktanowa i cetanowa.						2
T-W-6	Cykloalkany - nomenklatura, napięcia w pierścieniach cykloalkanów. Występowanie izomerii geometrycznej w pochodnych cykloalkanów oraz konformacje cykloheksanu. Nomenklatura związków bicyklicznych i spirozwiązków.						2
T-W-7	Alkeny - nomenklatura, i metody ich otrzymywania. Reakcje wiązania podwójnego: reakcje addycji fluorowcowodorów i fluorowców, reakcje hydratacji i utleniania alkenów. Izomeria geometryczna w alkenach. Reakcje wolnorodnikowe w pozycji alilowej. Mechanizm polimeryzacji jonowej i wolnorodnikowej (izobutylen, chlorek winylu).						4
T-W-8	Dieny i polieny: izolowany, sprzężony i skumulowany układ wiązań podwójnych. Butadien - efekt mezomeryczny, rezonans chemiczny, reakcje Dielsa-Aldera.						2
T-W-9	Alkiny: budowa wiązania potrójnego, nomenklatura. Właściwości i reakcje alkinów - reakcje addycji fluorowcowodorów, fluorowców i wody. Tautomeria keto-enolowa. Właściwości CH-kwasowe alkinów.						2
T-W-10	Fluorowcopochodne - efekt indukcyjny, reakcje substytucji nukleofilowej jedno- i dwucząsteczkowej, reakcje eliminacji (E1, E2). Definiowanie pojęć: karbokation, karboanion, odczynnik elektrofilowy i nukleofilowy. Metody otrzymywania halogenków alkilowych.						4
T-W-11	Alkohole. Rzędowość alkoholi i ich nazewnictwo. Właściwości kwasowe i zasadowe alkoholi, reakcje alkoholi zachodzące z rozerwaniem wiązania O-H i wiązania C-O. Reakcje substytucji nukleofilowej oraz eliminacji na przykładzie alkoholi (modyfikacje grupy hydroksylowej). Alkohole wielowodorotlenowe: diole i gliceryna. Przegrupowanie pinakolinowe - przegrupowania vic-dioli.						4



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-12	Nomenklatura, właściwości i reakcje eterów.	1
T-W-13	Nomenklatura, właściwości i reakcje alifatycznych nitrozwiązków i amin. Zasadowość i rzędowość. Sole amoniowe. Acylowanie amin pochodnymi kwasów. Tautomeria w pochodnych nitrowych. Określanie CH-kwasowości.	3
T-W-14	Alifatyczne aldehydy i ketony. Nomenklatura, właściwości, reakcje: mechanizm powstawania hemiacetali, hemiketali, acetali i ketali, reakcje związków Grignarda, addycja nukleofilowa, reakcja Wittiga, reakcje kondensacji z nukleofilami azotowymi, reakcja aldolowa katalizowana przez kwasy i zasady.	5
T-W-15	Alifatyczne kwasy karboksylowe i ich pochodne. Nomenklatura, właściwości i reakcje: mechanizm reakcji estryfikacji, powstawanie chlorków kwasowych i bezwodników, mechanizm kondensacji Claisena.	2
T-W-16	Kwasy dikarboksylowe: nomenklatura i właściwości fizykochemiczne; zachowanie się kwasów dikarboksylowych podczas ogrzewania.	1
T-W-17	Acetylooctan etylu i malonian dietylowy - wykorzystanie w syntezie organicznej (rozpad kwasowy i ketonowy).	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-A-2	Praca z literaturą rozszerzającą materiał przerobiony podczas ćwiczeń.	30
A-A-3	Rozwiązywanie zleconych przez prowadzącego zadań.	20
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	45
A-W-2	Praca z poleconą literaturą rozszerzającą wiedzę z wykładu.	42
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu.	30
A-W-4	Egzamin pisemny.	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie, opis
M-2	Metody problemowe: wykład konwersatoryjny
M-3	Metody praktyczne: pokaz w wykorzystaniem modeli chemicznych
M-4	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna, np.: burza mózgów
M-5	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe, seminarium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny.
S-2	P	Zaliczenie pisemne.
S-3	F	Test wstępny.
S-4	F	Aktywność na zajęciach.
S-5	F	Ocena pracy w grupie.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
Ch_1A_B08_W01 Student zna systematykę najważniejszych klas związków organicznych.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-6 T-W-7 T-W-9	T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-16	M-1 M-5	S-1 S-2
Ch_1A_B08_W02 Student opisuje główne strategie syntezy związków organicznych z uwzględnieniem wymiany grup funkcyjnych oraz tworzenia wiązań węgiel-węgiel i węgiel-heteroatom.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1 C-3	T-A-2 T-W-3 T-W-5 T-W-7 T-W-8	T-W-10 T-W-14 T-W-15 T-W-17	M-1 M-2 M-5	S-1 S-2
Ch_1A_B08_W03 Student objaśnia różnice w reaktywności najważniejszych klas związków organicznych oraz proponuje mechanizmy podstawowych reakcji.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-3 C-4	T-A-2 T-W-1 T-W-4 T-W-6 T-W-7 T-W-9	T-W-10 T-W-11 T-W-14 T-W-15 T-W-16	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_B08_W04 Student rozpoznaje podstawowe typy izomerii oraz tłumaczy podstawowe zagadnienia dotyczące stereochemii.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1 C-3	T-A-1 T-W-3	T-W-6 T-W-7	M-1 M-3 M-5	S-1 S-2

Umiejętności							
--------------	--	--	--	--	--	--	--





## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_B08_U01 Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków organicznych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03	X1A_U01 X1A_U03	InzA_U01	C-2	T-A-1 T-W-2 T-W-4 T-W-6 T-W-7 T-W-9 T-W-10	T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15 T-W-16	M-1 M-5	S-1 S-2
Ch_1A_B08_U02 Student analizuje i proponuje podstawowe mechanizmy reakcji organicznych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U07	X1A_U01 X1A_U07		C-3 C-4	T-A-2 T-W-2 T-W-4 T-W-7	T-W-10 T-W-14 T-W-17	M-1 M-2 M-5	S-2 S-3 S-4
Ch_1A_B08_U03 Student korzysta z poznanych podczas zajęć reakcji w celu projektowania syntezy organicznej.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03	X1A_U01 X1A_U03	InzA_U01	C-1 C-3 C-4	T-A-2 T-W-4 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15 T-W-16	M-1 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3 S-4

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_B08_K01 Potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1	T-A-2	M-2 M-3 M-4 M-5	S-2 S-4 S-5
---	------------------------	--------------------	--	--------------------------	-------	-------	--------------------------	-------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_B08_W01	2,0	Student nie zna zasad systematyki związków organicznych i nie rozróżnia podstawowych grup funkcyjnych w związkach organicznych.
	3,0	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 55-69 procent spośród omawianych na zajęciach związków organicznych.
	3,5	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 70-79 procent spośród omawianych na zajęciach związków organicznych.
	4,0	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 80-89 procent spośród omawianych na zajęciach związków organicznych.
	4,5	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 90-95 procent spośród omawianych związków organicznych.
	5,0	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać powyżej 95 procent spośród omawianych na zajęciach związków organicznych.
Ch_1A_B08_W02	2,0	Student nie zna głównych strategii syntezy związków organicznych.
	3,0	Student zna w 55-69 procentach główne strategie syntezy związków organicznych, popełnia błędy w równaniach reakcji dotyczących wymiany grup funkcyjnych oraz tworzenia poszczególnych typów wiązań.
	3,5	Student zna w 70-79 procentach główne strategie syntezy związków organicznych, popełnia nieliczne błędy w równaniach reakcji dotyczących wymiany grup funkcyjnych oraz tworzenia poszczególnych typów wiązań.
	4,0	Student zna w 80-89 procentach główne strategie syntezy związków organicznych, popełnia nieliczne błędy w równaniach reakcji dotyczących wymiany grup funkcyjnych oraz tworzenia poszczególnych typów wiązań.
	4,5	Student zna w 90-95 procentach główne strategie syntezy związków organicznych, sporadycznie popełnia błędy w równaniach reakcji dotyczących wymiany grup funkcyjnych oraz tworzenia poszczególnych typów wiązań.
	5,0	Student zna bardzo dobrze (powyżej 95%) główne strategie syntezy związków organicznych, nie popełnia błędów w równaniach reakcji dotyczących wymiany grup funkcyjnych oraz tworzenia poszczególnych typów wiązań. Proponuje alternatywne metody syntezy różnych klas związków organicznych.
Ch_1A_B08_W03	2,0	Student nie zna różnic w reaktywności związków organicznych i nie potrafi zaproponować żadnego mechanizmu reakcji.
	3,0	Student w 55-69 procentach zna i objaśnia różnice w reaktywności związków organicznych, w niewielkim stopniu potrafi zaproponować i objaśnić mechanizmy reakcji.
	3,5	Student w 70-79 procentach zna i objaśnia różnice w reaktywności najważniejszych klas związków organicznych, popełnia liczne błędy w proponowanych i objaśnianych mechanizmach reakcji.
	4,0	Student w 80-89 procentach zna i objaśnia różnice w reaktywności najważniejszych klas związków organicznych, popełnia nieliczne błędy w proponowanych i objaśnianych mechanizmach reakcji.
	4,5	Student w 90-95 procentach zna i objaśnia różnice w reaktywności najważniejszych klas związków organicznych, sporadycznie popełnia błędy w proponowanych i przedstawianych mechanizmach reakcji.
	5,0	Student bardzo dobrze (powyżej 95%) zna i objaśnia różnice w reaktywności najważniejszych klas związków organicznych, bezbłędnie proponuje i przedstawia mechanizmy podstawowych reakcji.
Ch_1A_B08_W04	2,0	Student w ogóle nie rozpoznaje podstawowych typów i nie potrafi wytłumaczyć podstawowych zagadnień stereochemii.
	3,0	Student rozpoznaje, ale nie potrafi wytłumaczyć podstawowych zagadnień izomerii i stereochemii.
	3,5	Student rozpoznaje i tłumaczy podstawowe zagadnienia izomerii, rozpoznaje, ale nie potrafi wyjaśnić podstawowych zagadnień stereochemii.
	4,0	Student rozpoznaje, ale potrafi wyjaśnić tylko niektóre zagadnienia izomerii i stereochemii.
	4,5	Student rozpoznaje i tłumaczy większość zagadnień dotyczących izomerii i stereochemii.
	5,0	Student bardzo dobrze zna i bezbłędnie tłumaczy wszystkie zagadnienia izomerii i stereochemii.

*Umiejętności*

Ch_1A_B08_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować zasad nomenklatury związków organicznych.
	3,0	Student w 55-69 procentach potrafi zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	3,5	Student w 70-79 procentach potrafi zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	4,0	Student w 80-89 procentach potrafi zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	4,5	Student w 90-95 procentach potrafi zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	5,0	Student praktycznie bezbłędnie (powyżej 95%) stosuje zasady nomenklatury związków organicznych.





*Umiejętności*

Ch_1A_B08_U02	2,0	Student nie zna i nie potrafi zaproponować mechanizmu żadnej z podstawowych reakcji w chemii organicznej.
	3,0	Student prawidłowo analizuje podany przez prowadzącego zajęcia mechanizm reakcji ale sam nie potrafi zaproponować żadnego mechanizmu.
	3,5	Student prawidłowo analizuje i proponuje podstawowe mechanizmy reakcji, ale popełnia liczne błędy w równaniach reakcji.
	4,0	Student prawidłowo analizuje i proponuje podstawowe mechanizmy reakcji, popełnia nieliczne błędy w równaniach reakcji.
	4,5	Student bezbłędnie analizuje i proponuje podstawowe mechanizmy reakcji, sporadycznie popełnia błędy w równaniach reakcji.
	5,0	Student bezbłędnie analizuje i proponuje podstawowe mechanizmy reakcji w chemii organicznej.
Ch_1A_B08_U03	2,0	Student nie potrafi zastosować żadnej z poznanych na zajęciach reakcji.
	3,0	Student w 55-69 procentach potrafi zastosować poznane na zajęciach reakcje, potrafi zaprojektować syntezę organiczną z pomocą prowadzącego zajęcia.
	3,5	Student w 70-79 procentach potrafi wykorzystać poznane na zajęciach reakcje, potrafi z licznymi błędami zaprojektować syntezę organiczną.
	4,0	Student w 80-89 procentach potrafi wykorzystać poznane na zajęciach reakcje, popełnia nieliczne błędy w projektowaniu syntezy organicznej.
	4,5	Student w 90-95 procentach potrafi wykorzystać poznane na zajęciach reakcje, popełnia sporadyczne błędy w projektowaniu syntezy organicznej.
	5,0	Student w pełni (powyżej 95%) potrafi wykorzystać poznane na zajęciach reakcje oraz nie ma problemów w projektowaniu syntezy organicznej.

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_B08_K01	2,0	Student nie potrafi pracować samodzielnie ani zespołowo nad wyznaczonym zadaniem.
	3,0	Student potrafi pracować zespołowo, ale nie potrafi pracować samodzielnie nad wyznaczonym zadaniem.
	3,5	Student potrafi pracować w zespole, ale ma problemy w samodzielnej pracy nad wyznaczonym zadaniem.
	4,0	Student dość dobrze radzi sobie w pracy samodzielnej, ale woli pracować w zespole nad powierzonym zadaniem.
	4,5	Student potrafi pracować samodzielnie nad wyznaczonym zadaniem, ale ma problemy z nawiązaniem współpracy w zespole.
	5,0	Student potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem.

*Literatura podstawowa*

1. John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010
2. Przemysław Mastalerz, Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2000
3. Robert T. Morrison, Robert N. Boyd, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997
4. J. Clayden, N.Greeves, S. Warren, P.Wothers, Chemia organiczna, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2009

*Literatura uzupełniająca*

1. B. Bobrański, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1992
2. H. Hart, L.E. Craine, D.J. Hart, Chemia organiczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2006
3. E. Białecka-Floriańczyk, J. Włostowska, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005
4. D. Buza, A. Ćwil, Zadania z chemii organicznej z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006

## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia organiczna II</b>						
Kod	CH_1A_S_B09						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	60	5,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,0	0,56	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Zaliczenie kursu Chemia organiczna I.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z zasadami nomenklatury związków organicznych.						
C-2	Kształtowanie umiejętności rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu budowy, właściwości i reaktywności związków organicznych.						
C-3	Zapoznanie studentów z budową oraz z podstawowymi właściwościami chemicznymi najważniejszych grup funkcyjnych związków organicznych.						
C-4	Zapoznanie studentów z metodyką syntezy prostych związków organicznych.						
C-5	Zapoznanie studentów z zasadami postępowania w laboratorium chemii organicznej.						
C-6	Zapoznanie studenta z zasadami opisu doświadczeń chemicznych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie studentów z zasadami BHP i P/Poż. obowiązującymi w pracowni chemii organicznej. Zapoznanie studentów z podstawowym sprzętem i szkłem laboratoryjnym.						4
T-L-2	Oznaczanie podstawowych właściwości fizycznych związków organicznych: temperatura wrzenia i topnienia. Destylacja prosta i frakcyjna.						12
T-L-3	Acylowanie amin aromatycznych i fenoli. Otrzymywanie i oczyszczanie acetanilidu i aspiryny.						12
T-L-4	Zapoznanie z procesem bromowania związków organicznych. Otrzymywanie i oczyszczanie p-bromoacetanilidu.						8
T-L-5	Utlenianie w chemii organicznej. Otrzymywanie i oczyszczanie kwasu benzoowego.						8
T-L-6	Proces estryfikacji. Otrzymywanie i oczyszczanie octanu n-butylu.						8
T-L-7	Reakcje kondensacji w chemii organicznej. Otrzymywanie dwubenzylidenoacetanu.						4
T-L-8	Otrzymywanie barwnika azowego.						4
T-W-1	Węglowodory aromatyczne. Kryteria aromatyczności. Elektrofilowe podstawienie aromatyczne. Wpływ kierujący podstawników w reakcji substytucji elektrofilowej. Podstawienie elektrofilowe naftalenu. Mechanizm addycji-eliminacji oraz eliminacji-addycji.						5
T-W-2	Związki aromatyczne z grupą funkcyjną w łańcuchu bocznym.						2
T-W-3	Aromatyczne związki nitrowe i aminy aromatyczne.						3
T-W-4	Fenole - nomenklatura, synteza, właściwości i reakcje.						2
T-W-5	Aromatyczne aldehydy i ketony.						3
T-W-6	Hydroksykwas.						1
T-W-7	Węglowodany.						3
T-W-8	Aminokwas, polipeptydy i białka.						2
T-W-9	Tłuszcze.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-10	Kwasy nukleinowe.	2
T-W-11	Terpeny i sterydy.	2
T-W-12	Związki heterocykliczne.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	60
A-L-2	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.	60
A-L-3	Zaliczenia preparatów.	20
A-L-4	Konsultacje przedmiotowe.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	25
A-W-3	Egzamin ustny.	2
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą.	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia i wyjaśnienia.
M-2	Metody aktywizujące: metoda przypadków, seminarium, dyskusja dydaktyczna.
M-3	Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Zaliczenie ustne.
S-2	P	Egzamin ustny.
S-3	P	Kolokwium pisemne.
S-4	F	Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych.
S-5	F	Obserwacja pracy w grupie.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

Ch_1A_B09_W01 Student zna systematykę najważniejszych klas związków organicznych.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_B09_W02 Student opisuje podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-2 C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_B09_W03 Student proponuje i objaśnia mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-2 C-3	T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7	T-L-8 T-W-1 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_B09_W04 Student ma wiedzę na temat rozdziału mieszanin związków organicznych.	Ch_1A_W05 Ch_1A_W06 Ch_1A_W10	X1A_W01 X1A_W05 X1A_W06	InzA_W01	C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3 S-4

**Umiejętności**

Ch_1A_B09_U01 Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków organicznych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U07	X1A_U01 X1A_U07		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
---	------------------------	--------------------	--	-----	--	---	------------	-------------------



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_B09_U02 Student korzysta z poznanych podczas zajęć reakcji w celu projektowania syntezy organicznej.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U05 Ch_1A_U06	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U05 X1A_U06	InzA_U01	C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-10 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_B09_U03 Student umie zaplanować i przeprowadzić jednoetapową syntezę prostego związku organicznego.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03 Ch_1A_U06	X1A_U01 X1A_U03 X1A_U06	InzA_U01	C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-2 M-3	S-1 S-3 S-4
Ch_1A_B09_U04 Student potrafi zastosować podstawowe operacje jednostkowe do rozdzielania i oczyszczania substancji organicznych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U05	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U05	InzA_U01	C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-2 M-3	S-1 S-3 S-4
Ch_1A_B09_U05 Student potrafi interpretować wyniki uzyskane z doświadczenia chemicznego oraz umie sporządzić opis wykonanego eksperymentu.	Ch_1A_U14		InzA_U06	C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-2 M-3	S-1 S-3 S-4

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_B09_K01 Student potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03 Ch_1A_K04	X1A_K02 X1A_K03 X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-10 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1 M-2 M-3	S-4 S-5
--	-------------------------------------	--	----------	--	--	---	-------------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_B09_W01	2,0	Student nie zna systematyki związków organicznych i nie rozróżnia podstawowych grup funkcyjnych w związkach organicznych.
	3,0	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 55-69 procent spośród omawianych na zajęciach klas związków organicznych.
	3,5	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 70-79 procent spośród omawianych na zajęciach klas związków organicznych.
	4,0	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 80-89 procent spośród omawianych na zajęciach klas związków organicznych.
	4,5	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 90-95 procent spośród omawianych na zajęciach klas związków organicznych.
	5,0	Student zna zasady systematyki związków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać powyżej 95 procent spośród omawianych na zajęciach klas związków organicznych.
Ch_1A_B09_W02	2,0	Student nie potrafi opisać podstawowych typów reakcji chemicznych oraz grup funkcyjnych pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
	3,0	Student w 55-69 procentach potrafi opisać podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
	3,5	Student w 70-79 procentach potrafi opisać podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
	4,0	Student w 80-89 procentach potrafi opisać podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
	4,5	Student w 90-95 procentach potrafi opisać podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
	5,0	Student praktycznie bezbłędnie (powyżej 95%) potrafi opisać podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
Ch_1A_B09_W03	2,0	Student nie potrafi zaproponować ani objaśnić żadnego z mechanizmów reakcji.
	3,0	Student nie potrafi samodzielnie zaproponować żadnego mechanizmu reakcji, jednak z dużą pomocą prowadzącego zajęcia objaśnia go.
	3,5	Student z dużą pomocą prowadzącego zajęcia proponuje i objaśnia mechanizmy reakcji.
	4,0	Student prawidłowo objaśnia podstawowe mechanizmy reakcji jednak ma trudności z samodzielnym zaproponowaniem mechanizmu.
	4,5	Student z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia objaśnia i proponuje mechanizmy reakcji.
	5,0	Student samodzielnie proponuje i objaśnia podstawowe mechanizmy reakcji.
Ch_1A_B09_W04	2,0	Student nie posiada w ogóle wiedzy dotyczącej rozdzielania mieszanin związków organicznych.
	3,0	Student posiada 55-69 procent wiedzy dotyczącej rozdzielania mieszanin związków organicznych.
	3,5	Student posiada 70-79 procent wiedzy dotyczącej rozdzielania mieszanin związków organicznych.
	4,0	Student posiada 80-89 procent wiedzy dotyczącej rozdzielania mieszanin związków organicznych.
	4,5	Student posiada 90-95 procent wiedzy dotyczącej rozdzielania mieszanin związków organicznych.
	5,0	Student posiada 96-100 procent wiedzy dotyczącej rozdzielania mieszanin związków organicznych.



### Umiejętności

Ch_1A_B09_U01	2,0	Student nie potrafi prawidłowo zastosować zasad nomenklatury związków organicznych.
	3,0	Student w przynajmniej 55 procentach (55-69%) potrafi prawidłowo zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	3,5	Student w 70-79 procentach potrafi prawidłowo zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	4,0	Student w 80-89 procentach potrafi prawidłowo zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	4,5	Student w 90-95 procentach potrafi prawidłowo zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	5,0	Student w przynajmniej 96 procentach potrafi prawidłowo zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
Ch_1A_B09_U02	2,0	Student nie potrafi skorzystać poznanych na zajęciach reakcji w celu projektowania syntezy organicznej.
	3,0	Student przynajmniej w 55 procentach (55-69%) potrafi skorzystać z poznanych na zajęciach reakcji w celu projektowania syntezy organicznej.
	3,5	Student w 70-79 procentach potrafi skorzystać z poznanych na zajęciach reakcji w celu projektowania syntezy organicznej.
	4,0	Student w 80-89 procentach potrafi skorzystać z poznanych na zajęciach reakcji w celu projektowania syntezy organicznej.
	4,5	Student w 90-95 procentach potrafi skorzystać z poznanych na zajęciach reakcji w celu projektowania syntezy organicznej.
	5,0	Student w 96-100 procentach potrafi skorzystać z poznanych na zajęciach reakcji w celu projektowania syntezy organicznej.
Ch_1A_B09_U03	2,0	Student nie potrafi zaplanować ani przeprowadzić jednoetapowej syntezy prostego związku organicznego.
	3,0	Student z dużą pomocą prowadzącego zajęcia planuje i przeprowadza syntezę prostego związku organicznego.
	3,5	Student popełnia liczne błędy w planowaniu i przeprowadzaniu jednoetapowej syntezy prostego związku organicznego.
	4,0	Student popełnia nieliczne błędy w planowaniu i przeprowadzaniu jednoetapowej syntezy prostego związku organicznego.
	4,5	Student popełnia sporadyczne błędy w planowaniu i przeprowadzaniu jednoetapowej syntezy prostego związku organicznego.
	5,0	Student bezbłędnie planuje i przeprowadza jednoetapową syntezę prostego związku organicznego.
Ch_1A_B09_U04	2,0	Student nie potrafi zastosować podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	3,0	Student wymaga dużej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia w doborze podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	3,5	Student popełnia liczne błędy w doborze i zastosowaniu podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	4,0	Student popełnia nieliczne błędy w doborze i zastosowaniu podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	4,5	Student popełnia sporadyczne błędy w doborze i zastosowaniu podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	5,0	Student nie popełnia błędów w doborze i zastosowaniu podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
Ch_1A_B09_U05	2,0	Student nie potrafi zinterpretować wyników ani opisać doświadczenia chemicznego.
	3,0	Student wymaga dużej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia w zinterpretowaniu wyników i opisanie doświadczenia chemicznego.
	3,5	Student samodzielnie interpretuje wyniki ale wymaga pomocy ze strony prowadzącego zajęcia w opisie doświadczenia chemicznego.
	4,0	Student samodzielnie interpretuje wyniki ale popełnia błędy w opisie doświadczenia chemicznego.
	4,5	Student samodzielnie interpretuje wyniki a w opisie doświadczenia popełnia sporadyczne błędy.
	5,0	Student samodzielnie interpretuje wyniki i bezbłędnie opisuje doświadczenie chemiczne.

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_B09_K01	2,0	Student nie potrafi pracować samodzielnie ani w zespole nad wyznaczonym zadaniem.
	3,0	Student potrafi pracować w zespole, ale nie potrafi pracować samodzielnie.
	3,5	Student potrafi pracować w zespole, ale ma problemy w samodzielnej pracy nad wyznaczonym zadaniem.
	4,0	Student dość dobrze radzi sobie w pracy samodzielnej, ale woli pracować w zespole nad powierzonym zadaniem.
	4,5	Student potrafi pracować samodzielnie nad wyznaczonym zadaniem, ale ma problemy z nawiązaniem współpracy w zespole.
	5,0	Student potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem.

### Literatura podstawowa

1. John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010
2. Przemysław Mastalerz, Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2000
3. Robert T. Morrison, Robert N. Boyd, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997
4. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia organiczna, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2009, 1
5. Arthur I. Vogel, Preparatyka organiczna, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2006, 3
6. Zofia Jerzmanowska, Preparatyka organiczna związków chemicznych, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1972

### Literatura uzupełniająca

1. B. Bobrański, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1992
2. H. Hart, L.E. Craine, D.J. Hart, Chemia organiczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2006
3. E. Białecka-Floriańczyk, J. Włostowska, Chemia organiczna, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2005
4. Bolesław Bochwic, Preparatyka organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1975
5. Jerzy T. Wróbel, Preparatyka i elementy syntezy organicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1983
6. Piotr Kowalski, Laboratorium chemii organicznej. Techniki pracy i przepisy bhp., Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004





Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna		Poziom			pierwszy	
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Klasyczna chemia analityczna</b>						
Kod	CH_1A_S_B10						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	3,0		ECTS (formy)			3,0	
Forma zaliczenia	zaliczenie		Język			polski	
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Zaliczenie przedmiotu Podstawy chemii i Chemia nieorganiczna						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie ze sprzętem stosowanym w analizie ilościowej oraz z najpowszechniej stosowaną aparaturą oraz ze sposobem wykonywania analiz ilościowych. A także z teoretycznymi i praktycznymi aspektami metod analizy chemicznej obejmujących etapy takie jak: prawidłowe pobieranie próbek do badań, ich zabezpieczanie i przechowywanie, przeprowadzanie badanych materiałów do roztworu, rozdzielanie i zagęszczanie analitów przed oznaczeniem różnymi technikami instrumentalnymi.						
C-2	Nauczenie nowoczesnego podejścia do problemów chemii analitycznej oraz zasad pracy i rygorów jakie muszą być przestrzegane w laboratorium podczas realizacji procesu analizy ilościowej						
C-3	Umiejętność precyzyjnego wykonywania analiz z wykorzystaniem różnych metod oraz przeprowadzenia obliczeń stechiometrycznych i oceny uzyskanych wyników analizy ilościowej z punktu widzenia dokładności i precyzji						
C-4	Umiejętność doboru najbardziej korzystnej metody analitycznej oraz możliwością zastosowania podstawowych technik instrumentalnych w analizie chemicznej						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Program zajęć, sprzęt laboratoryjny stosowany w chemii analitycznej, zasady bhp, nauka pipetowania. Wyznaczanie współmierności kolby i pipety.						3
T-L-2	Alkacymetria. Sporządzanie roztworu ok. 0,1 molowego HCl jako titranta i nastawianie jego na naważki węglańu sodu. Oznaczanie węglańu sodu						5
T-L-3	Alkacymetria. Sporządzanie ok. 0,1 molowego roztworu NaOH i nastawianie jego miana na przygotowany roztwór HCl. Oznaczanie roztworu HCl						6
T-L-4	Zaliczenie kolokwium z alkacymetrii						1
T-L-5	Konduktometryczne oznaczanie kwasu solnego						3
T-L-6	Manganometria. Sporządzanie mianowanego roztworu manganianu(VII) potasu. Nastawianie miana roztworu na naważki szczawianu sodu I (ub kwasu szczawowego. Oznaczenia zawartości żelaza. Kolorymetryczne oznaczanie Mn(II)						6
T-L-7	Kolokwium zaliczeniowe z redoksometrii						1
T-L-8	Kompleksometria. Kompleksometryczne oznaczenie zawartości wapnia i magnezu						4
T-L-9	Kolokwium zaliczeniowe z kompleksometrii i analizy wagowej						1
T-W-1	Klasyfikacja metod analizy ilościowej i instrumentalnej. Podstawowe metody analityczne. Zasady pobierania, przygotowania i przechowywania próbek analitycznych. Właściwy dobór metody analitycznej. Warunków przeprowadzenia próbki do roztworu. Sposoby wyrażania stężeń. Ocena błędów analizy.						4
T-W-2	Grawimetryczne i miareczkowe metody analizy ilościowej. Alkacymetryczne metody analizy. Definicje kwasów i zasad. Krzywe miareczkowania. Wskaźniki miareczkowania alkacymetrycznego. Bufory.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-3	Analiza kompleksometryczna. Tworzenie związków kompleksowych. Wskaźniki. Techniki miareczkowania kompleksometrycznego.	1
T-W-4	Analiza redoksometryczna. Wpływ środowiska na przebieg reakcji redoks, wskaźniki. Reakcje strącania związków trudno rozpuszczalnych. Iloczyn rozpuszczalności.	1
T-W-5	Metody instrumentalne a metody analizy miareczkowej i grawimetrycznej. Znaczenie metod instrumentalnych. Metody spektroskopowe. Spektrometria UV/VIS, IR, NMR, ASA.	4
T-W-6	Metody chromatograficzne. Podstawowe pojęcia i definicje. Chromatografia gazowa i cieczowa w analizie jakościowej i ilościowej. Przykłady zastosowań	2
T-W-7	Metody elektrochemiczne. Potencjometria, konduktometria, polarografia, elektroliza. Zastosowanie w analizie.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia kolokwiów	10
A-L-3	Przygotowanie do laboratorium	10
A-L-4	Przygotowanie sprawozdania z wykonania ćwiczenia	5
A-L-5	Samodzielne rozwiązywanie zadań poleconych przez prowadzącego zajęcia	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z egzaminu pisemnego (wykład)
S-2	F	Ocena z dokładności wykonania oznaczeń (laboratorium)
S-3	P	Ocena z precyzji wykonania oznaczeń oraz kolokwiów zaliczeniowych (laboratorium)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_B10_W01 Posiada wiedzę z zakresu chemii analitycznej umożliwiającą wybór odpowiednich metod analitycznych oraz zakresu ich stosowania. Ma wiedzę z zasad BHP w laboratorium chemicznym	Ch_1A_W01 Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-2 C-4	T-L-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_B10_U01 Potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie a następnie zinterpretować uzyskane wyniki pod kątem ich dokładności	Ch_1A_U02 Ch_1A_U06 Ch_1A_U07	X1A_U02 X1A_U06 X1A_U07		C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-5 T-L-6 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_B10_K01 Potrafi określić i dostosować swoje działania w przypadku pojawienia się nieoczekiwanych problemów z rozwiązaniem przydzielonego zadania oraz odpowiada za rzetelność uzyskanych wyników	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-5 T-L-6 T-L-8	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_B10_W01	2,0	Nie posiada wiedzy umożliwiającej rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	3,0	Posiada wiedzę na poziomie podstawowym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	3,5	Posiada wiedzę na poziomie dostatecznym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	4,0	Posiada wiedzę na poziomie dość dobrym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	4,5	Posiada wiedzę na poziomie dobrym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	5,0	Posiada wiedzę na poziomie bardzo dobrym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej





*Umiejętności*

Ch_1A_B10_U01	2,0	Student nie potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenia oraz zinterpretować uzyskanych wyników
	3,0	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z minimalną dokładnością w oraz wstępnie zinterpretować uzyskanych wyników
	3,5	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z dość dobrą dokładnością w oraz wstępnie zinterpretować uzyskane wyniki
	4,0	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z dobrą dokładnością w oraz wstępnie zinterpretować uzyskane wyniki
	4,5	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z dobrą dokładnością w oraz w pełni zinterpretować uzyskane wyniki
	5,0	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z bardzo dobrą dokładnością w oraz w pełni zinterpretować uzyskane wyniki

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_B10_K01	2,0	Student nie potrafi określić swoich zadań, a przedstawione wyniki są błędne i nierzetelne.
	3,0	Student potrafi określić swoje zadania na poziomie podstawowym i nie potrafi ich zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu. Otrzymane wyniki są błędne, jednak błędy wynikają z pomyłki w oznaczeniu.
	3,5	Student potrafi określić swoje zadania na poziomie dość dobrym i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu dostatecznym. Przedstawione wyniki są poprawne, jednak ich opis jest mało przejrzysty
	4,0	Student potrafi określić swoje zadania na dobrym poziomie i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu co najmniej dostatecznym. Przedstawione wyniki oznaczeń są poprawne, są elementy sprawdzające, jednak ich opis nie jest całkowicie czytelny.
	4,5	Student potrafi określić swoje zadania na dobrym poziomie i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu co najmniej dobrym. Wyniki oznaczenia są poprawne, są elementy sprawdzające, opis jest czytelny, jednak obecne są drobne błędy.
	5,0	Student potrafi określić swoje zadania na poziomie bardzo dobrym i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu zaawansowanym. Przedstawione wyniki oznaczenia są poprawne, są elementy sprawdzające, opis jest czytelny.

*Literatura podstawowa*

1. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna T.1 i T.2, PWN, Warszawa, 2001
2. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, 1999
3. T. Wasąg, B. Derecka, Laboratorium analizy ilościowej, część I, Metody chemiczne, Politechnika Szczecińska, Szczecin, 1994
4. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2002
5. A. Śliwa (redaktor), Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa, 1987



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Wstęp do chemii polimerów</b>		
Kod	CH_1A_S_C01		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	3	15	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Opanowanie treści z zakresu fizyki, chemii ogólnej i chemii organicznej						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z definicjami i pojęciami związanymi z tematyką przedmiotu						
C-2	Wykształcenie umiejętności posługiwania się wiedzą z zakresu podstawowych i szczegółowych zagadnień z chemii polimerów						
C-3	Ukształtowanie umiejętności definiowania podstawowych pojęć związanych z polimerami						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Podstawowe definicje: polimer, monomer, różnica między polimerem a tworzywem sztucznym, dodatki do tworzyw sztucznych	2
T-W-2	Pojęcie masy molowej w odniesieniu do polimerów, rodzaje średnich mas molowych, polidispersja i stopień polidispersji	2
T-W-3	Pojęcie mikrostruktury polimeru i metody jej określania	2
T-W-4	Konformacja makrocząsteczek	2
T-W-5	Podział polimerów wg różnych kryteriów	2
T-W-6	Mechanizmy polireakcji	2
T-W-7	Metody syntezy polimerów	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Wykład informacyjny z wyjaśnieniami tematyki przedmiotu	30
A-W-2	praca samodzielna	15
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach	15

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład informacyjny						

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	kolokwium pisemne					
S-2	P	Egzamin pisemny na koniec przedmiotu podsumowujący zdobytą wiedzę i umiejętności z zakresu przedmiotu					

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_C01_W01 Student potrafi wymienić podstawowe definicje z zakresu chemii polimerów.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-2



*Umiejętności*

Ch_1A_C01_U01 Student potrafi definiować podstawowe pojęcia z zakresu chemii polimerów. Student potrafi uzupełnić informacje uzyskane na wykładach o treści zawarte w literaturze przedmiotu.	Ch_1A_U06	X1A_U06		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
--	-----------	---------	--	-------------------	----------------------------------	-------------------------	-----	------------

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C01_K01 Student wykazuje aktywną postawę na wykładach oraz dba o poprawność językową związaną z terminologią przedmiotu.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
---	-----------	--------------------	--	-------------------	----------------------------------	-------------------------	-----	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

*Wiedza*

Ch_1A_C01_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić i objaśnić niektóre podstawowe definicje i zjawiska z zakresu chemii polimerów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_C01_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić i objaśnić niektóre podstawowe definicje i pojęcia z zakresu chemii polimerów omówione w trakcie wykładów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C01_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje znikomą aktywność na wykładach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Z. Florjańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów cz I, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995
2. J. Pielichowski, A. Puszyński, Chemia polimerów, FOSZE, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Podstawy krystalografii i metody dyfrakcyjne</b>						
Kod	CH_1A_S_C02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość podstaw chemii i fizyki						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami w obszarze krystalografii i ciała stałego						
C-2	Zapoznanie studentów z metodami otrzymywania i właściwościami promieniowania rentgenowskiego						
C-3	Zapoznanie studentów z metodami badawczymi wykorzystującymi zjawisko dyfrakcji						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Definicja i podział krystalografii. Definicja ciała stałego. Właściwości fizyczne wektorowe i skalarne. Podstawowe pojęcia krystalografii. Budowa wewnętrzna kryształu idealnego.						2
T-W-2	Układy krystalograficzne. Typy sieci Bravais'go. Morfologia kryształów. Symetria w budowie wewnętrznej kryształów. Grupy punktowe. Grupy przestrzenne. Międzynarodowe Tablice Krystalograficzne.						2
T-W-3	Klasyfikacja ciał krystalicznych. Promienie atomowe i jonowe. Typy poliedrów koordynacyjnych. Zwarte warstwy heksagonalne - struktura A1 i A3. Struktury wybranych pierwiastków i związków chemicznych.						2
T-W-4	Rzeczywista budowa ciał krystalicznych. Defekty sieci krystalicznej. Budowa wewnętrzna a właściwości fizyczne ciał stałych. Roztwory stałe.						2
T-W-5	Otrzymywanie i właściwości promieniowania rentgenowskiego. Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materia. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na ciałach krystalicznych.						2
T-W-6	Geometria dyfrakcji. Równanie Lauego. Równanie Bragga. Natężenie rentgenowskich refleksów dyfrakcyjnych. Reguły wygaszeń refleksów dyfrakcyjnych.						2
T-W-7	Współczesna dyfraktometria proszkowa. Dyfraktometr z dyspersją energii. Sieć odwrotna. Metody dyfrakcyjne badania monokryształów.						2
T-W-8	Rentgenowska analiza fazowa materiałów polikrystalicznych. Tekstura a właściwości. Dyfraktometryczne badanie tekstur.						2
T-W-9	Rentgenowska ilościowa analiza fazowa. Metodyka pomiarów. Pomiar grubości cienkich warstw.						2
T-W-10	Obraz dyfrakcyjny a rzeczywista budowa ciał stałych. Pomiar wielkości kryształitów metodą dyfrakcyjną. Pomiar mikronaprężeń i zniekształceń sieciowych. Dyfrakcyjna topografia rentgenowska.						2
T-W-11	Wykorzystanie przystawek rentgenowskich nisko- i wysokotemperaturowych oraz wysokociśnieniowych. Badanie polimorficznych przemian fazowych. Badanie mechanizmu i kinetyki reakcji w ciele stałym.						2
T-W-12	Ciała amorficzne a ciała krystaliczne. Badanie ciekłych kryształów metodą rentgenowską. Małokątowe rozpraszanie promieni rentgenowskich.						2
T-W-13	Wskaźnikowanie dyfraktogramów substancji proszkowych. Metoda graficzna. Zastosowanie komputerów do wskaźnikowania. Precyzyjny pomiar stałych sieciowych. Gęstość rentgenowska.						2
T-W-14	Wyznaczanie struktury ciał stałych. Generowanie teoretycznych dyfraktogramów. Zastosowanie metody Rietvela do udokładniania struktur ciał stałych na podstawie dyfraktogramów proszkowych. Metody ab initio.						2
T-W-15	Podstawowe informacje o dyfrakcji elektronów i neutronów. Zastosowanie dyfrakcji neutronów do wyznaczania położenia atomów lekkich i o zbliżonych liczbach atomowych oraz wyznaczania struktur magnetycznych. Porównanie zalet i wad dyfrakcji elektronów, neutronów i promieni rentgenowskich.						2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Korzystanie z konsultacji	2
A-W-3	Samodzielna analiza treści wykładów	12
A-W-4	Przygotowanie się do zaliczenia	14
A-W-5	Zaliczenie pisemne	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, objaśnienie i wyjaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_C02_W01 ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej i krystalografii dotyczącą budowy i właściwości materii, a także metod, procesów i aparatury badawczej służących do określania właściwości, analizy składu oraz budowy substancji chemicznych	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03 Ch_1A_W04 Ch_1A_W05 Ch_1A_W11	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04 X1A_W05	InzA_W02	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 S-1

Umiejętności							
Ch_1A_C02_U01 Student potrafi wykorzystując różne źródła informacji dobrać odpowiednią metodę pomiarową wykorzystującą zjawisko dyfrakcji do zbadania określonych właściwości badanej substancji, interpretować uzyskane wyniki, ocenić przydatność zastosowanej metody badawczej do rozwiązania postawionego zadania i na tej podstawie wyciągać wnioski sformułowane słownie lub w formie pisemnej	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U04 Ch_1A_U05 Ch_1A_U07 Ch_1A_U08 Ch_1A_U15	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U04 X1A_U05 X1A_U07 X1A_U08	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U07	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 S-1

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_C02_K01 rozumie potrzebę ciągłego uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
Ch_1A_C02_W01	2,0	
	3,0	student ma podstawową wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć z zakresu krystalografii oraz budowy i właściwości ciała stałego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Ch_1A_C02_U01	2,0	
	3,0	student potrafi korzystać z podstawowych źródeł informacji dotyczących krystalografii oraz budowy i właściwości ciała stałego oraz potrafi scharakteryzować budowę wskazanego obiektu wykorzystując aparat pojęciowy stosowany w krystalografii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne		
Ch_1A_C02_K01	2,0	
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę uczenia się przez całe życie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Literatura podstawowa*

1. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, Krystalografia, podręcznik wspomagany komputerowo, PWN, Warszawa, 2007
2. Z. Bojarski, E. Łągiewka, Rentgenowska analiza strukturalna, PWN, Warszawa, 1988
3. A. Bolewski, W. Żabiński (redaktorzy), Metody badania minerałów i skał, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1988
4. T. Penkala, Zarys krystalografii, PWN, Warszawa, 1976
5. P. Luger, Rentgenografia strukturalna monokryształów, PWN, Warszawa, 1989
6. Z. Trzaska-Durski, H. Trzaska-Durska, Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej, PWN, Warszawa, 1994
7. Z. Trzaska-Durski, H. Trzaska-Durska, Podstawy krystalografii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
8. C. Giacovazzo, H. Z. Monaco, D. Biterbo, F. Scordari, G. Gilli, H. Zanotti, M. Catti, Fundamentals of Crystallography, IUCR, Oxford University Press, Oxford, 2000
9. A. F. Wells, Strukturalna chemia nieorganiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1993
10. Z. Kosturkiewicz, Metody krystalografii, Wydawnictwo Naukowe UAM w Poznaniu, Poznań, 2004
11. M. van Meerssche, J. Feneau-Dupont, Krystalografia i chemia strukturalna, PWN, Warszawa, 1984

*Literatura uzupełniająca*

1. K. Przybyłowicz, Podstawy teoretyczne materiałoznawstwa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999
2. A. Szummer (redaktor), Podstawy ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1994

Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Matematyka stosowana I</b>		
Kod	CH_1A_S_C03a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	5	Grupa obieralna	

WTilCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	2,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Nastaj Józef (Jozef.Nastaj@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka I
W-2	Matematyka II

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z metodami matematycznymi stosowanymi do opisu procesów chemicznych.
C-2	Zapoznanie studentów z podstawami metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania problemów występujących w chemii.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Rozwiązywanie układów równań liniowych	1
T-A-2	Obliczenia macierzowe	1
T-A-3	Rozwiązywanie wybranych równań różniczkowych zwyczajnych występujących w problemach chemicznych.	3
T-A-4	Rozwiązywanie wybranych równań różniczkowych cząstkowych występujących w problemach chemicznych	3
T-A-5	Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych.	1
T-A-6	Numeryczne rozwiązywanie układów równań nieliniowych.	1
T-A-7	Numeryczne rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych	2
T-A-8	Numeryczne rozwiązywanie układów równań różniczkowych cząstkowych.	2
T-A-9	Kolokwium	1
T-W-1	Podstawy algebry liniowej.	1
T-W-2	Wektory i macierze	1
T-W-3	Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego i wyższych rzędów.	1
T-W-4	Rozwiązania wybranych równań różniczkowych występujących w problemach chemicznych.	1
T-W-5	Funkcje ortogonalne. Problem Sturm-Liouville'a.	1
T-W-6	Równania różniczkowe cząstkowe. Metoda charakterystyk. Metoda przekształceń Laplace'a.	1
T-W-7	Funkcje Greena. Transformaty Fouriera.	1
T-W-8	Wprowadzenie do analizy numerycznej z użyciem programu MATLAB	1
T-W-9	Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych.	1
T-W-10	Numeryczne rozwiązywanie układów równań nieliniowych.	1
T-W-11	Rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych. Metody jednokrokowe: Eulera, Runge-Kutty. Metody wielokrokowe: Adamsa-Bashforth-Moultona.	1
T-W-12	Układy równań sztywnych.	1
T-W-13	Problemy wartości początkowych i brzegowych.	1





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-14	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Konsultacje	2
A-A-3	Samodzielne rozwiązywanie zadań	8
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Samodzielne studiowanie literatury	15
A-W-3	Samodzielne rozwiązywanie zadań	18
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-5	Zaliczenie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna - ćwiczenia audytoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Pisemne kolokwium z wykładów
S-2	F	Pisemne kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych
S-3	F	Ocena aktywności studentów podczas ćwiczeń audytoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_C03a_W02 Zna zaawansowane techniki matematyki wyższej niezbędne dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania podstawowych zjawisk i procesów chemicznych.	Ch_1A_W02	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1 C-2	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_C03a_W04 Zna metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu chemii i wie jak zastosować odpowiednie metody obliczeniowe i programy komputerowe do ich rozwiązania.	Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1 C-2	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
Ch_1A_C03a_U04 Potrafi wykorzystać metody numeryczne i analityczne do formułowania zadań, rozwiązania problemów matematycznych i inżynierskich oraz analizy uzyskanych danych pomiarowych.	Ch_1A_U04	X1A_U04	InzA_U02	C-1 C-2	T-A-1 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-W-13 T-A-5 T-W-14 T-A-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_C03a_K01 Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie stosowania metod matematycznych do opisu zjawisk chemicznych.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2	T-W-4 T-W-8	M-1 M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_1A_C03a_W02	2,0	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym opanował techniki matematyki wyższej niezbędne dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania podstawowych zjawisk i procesów chemicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Wiedza*

Ch_1A_C03a_W04	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu chemii i w stopniu dostatecznym wie jak zastosować odpowiednie metody obliczeniowe i programy komputerowe do ich rozwiązania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_C03a_U04	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi wykorzystać metody numeryczne i analityczne do formułowania zadań, rozwiązania problemów matematycznych i inżynierskich oraz analizy uzyskanych danych pomiarowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C03a_K01	2,0	
	3,0	Student w wystarczającym stopniu rozumie potrzebę ciągłego uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie stosowania metod matematycznych do opisu zjawisk chemicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Traczyk T., Mączyński M, Matematyka stosowana w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1970
2. Steiner E., Matematyka dla chemików, PWN, Warszawa, 2001
3. Fichtenholz G.M., Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-III, PWN, Warszawa, 1999
4. Szucs E., Modelowanie matematyczne w fizyce i technice, WNT, Warszawa, 1977
5. Rice R.G., Do D.D., Applied mathematics and modeling for chemical engineers, Wiley, New Jersey, 2012
6. Barrante J.R., Applied Mathematics for Physical Chemistry, Prentice-Hall, New Jersey, 1998
7. Watts R.G., Essentials of Applied Mathematics for Scientists and Engineers, Morgan & Claypool Publishers, New Jersey, 2007
8. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne, WNT, Warszawa, 2005
9. Press W.H., et al., Numerical recipes, Cambridge University Press, Cambridge 1986, 1986

*Literatura uzupełniająca*

1. Pota G., Mathematical problems for chemistry students, Elsevier, Amsterdam, 2006



WTiCh



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Matematyka stosowana II</b>		
Kod	CH_1A_S_C04a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	5	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Nastaj Józef (Jozef.Nastaj@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka I i II
W-2	Matematyka stosowana I

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Nabywanie umiejętności analizowania danych fizyko-chemicznych z użyciem metod statystycznych.
C-2	Nabywanie umiejętności analizowania modeli zjawisk chemicznych z wykorzystaniem metod obliczeniowych regresji liniowej i nieliniowej.
C-3	Nabywanie umiejętności planowania i optymalizacji eksperymentów fizyko-chemicznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Szacowanie parametrów rozkładów zmiennych losowych.	1
T-A-2	Wyznaczania przedziałów ufności.	1
T-A-3	Weryfikacja Hipotez statystycznych.	1
T-A-4	Ocena współczynnika korelacji. Badanie istotności korelacji.	1
T-A-5	Rozwiązywanie zagadnień regresji liniowej i nieliniowej z użyciem programu STATISTICA.	3
T-A-6	Analiza wybranych danych empirycznych.	1
T-A-7	Planowanie eksperymentu w środowisku programów MATHEMATICA i STATISTICA	6
T-A-8	Kolokwium	1
T-W-1	Podstawowe pojęcia statystyki i rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe.	1
T-W-2	Podstawowe rozkłady statystyczne: rozkład Poissona, rozkład Gaussa, rozkład t-Studenta.	1
T-W-3	Szacowanie parametrów rozkładów zmiennych losowych. Wyznaczania przedziałów ufności.	1
T-W-4	Hipotezy statystyczne i ich weryfikacja.	1
T-W-5	Analiza wariancji. Korelacja. Ocena współczynnika korelacji. Badanie istotności korelacji.	1
T-W-6	Regresja. Model regresji. Funkcja straty. Określenie błędu aproksymacji.	1
T-W-7	Ocena statystyczna modeli liniowych i nieliniowych.	1
T-W-8	Algorytmy rozwiązywania zagadnień regresji: regresja liniowa pojedyncza i wielokrotna, regresja wielomianowa, regresja nieliniowa.	3
T-W-9	Metody planowania eksperymentu.	1
T-W-10	Planowanie dwupoziomowe i trójpoziomowe.	1
T-W-11	Planowanie wielopoziomowe: planowanie kompozycyjne, planowanie ortogonalne, planowanie rotabilne.	2
T-W-12	Planowanie optymalne.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin
--	---------------



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Samodzielne studiowanie literatury.	10
A-A-3	Konsultacje.	2
A-A-4	Przygotowanie do kolokwium.	3
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury.	8
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium	5
A-W-4	Kolokwium	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny.
M-2	Metoda praktyczna - ćwiczenia audytoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Pisemne kolokwium z wykładów
S-2	P	Pisemne kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych.
S-3	F	Ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_C04a_W02 Zna techniki matematyki wyższej, w tym metody statystyczne i planowania eksperymentu, w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania podstawowych zjawisk i procesów chemicznych.	Ch_1A_W02	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_C04a_W04 Zna metody obliczeniowe i statystyczne stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu chemii i wie jak zastosować odpowiednie metody obliczeniowe i programy komputerowe do ich rozwiązania.	Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1 C-2 C-3	T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
Ch_1A_C04a_U01 Potrafi wykorzystać metody numeryczne i analityczne do formułowania zadań, rozwiązania problemów matematycznych i inżynierskich oraz analizy uzyskanych danych pomiarowych; posiada umiejętność stosowania podstawowych pakietów oprogramowania.	Ch_1A_U04	X1A_U04	InzA_U02	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-A-7 T-A-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_C04a_U03 Potrafi planować badania doświadczalne w zakresie chemii, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w oparciu o metody statystyczne oraz metody planowania eksperymentów.	Ch_1A_U03	X1A_U03	InzA_U01	C-3	T-A-7 T-W-11 T-W-9 T-W-12 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_C04a_K01 Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie metod matematycznych stosowanych do analizy zjawisk chemicznych.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2 C-3	T-A-5 T-A-6	M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_1A_C04a_W02	2,0	
	3,0	Zna w stopniu podstawowym techniki matematyki wyższej, w tym metody statystyczne i planowania eksperymentu, w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania podstawowych zjawisk i procesów chemicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
Ch_1A_C04a_W04	2,0	
	3,0	Zna w stopniu podstawowym metody obliczeniowe i statystyczne stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu chemii i wie jak zastosować odpowiednie metody obliczeniowe i programy komputerowe do ich rozwiązania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
Ch_1A_C04a_U01	2,0	
	3,0	Student opanował w sposób dostateczny umiejętność wykorzystywania metod numerycznych i analitycznych do formułowania zadań, rozwiązania problemów matematycznych i inżynierskich oraz analizy uzyskanych danych pomiarowych; posiada umiejętność stosowania podstawowych pakietów oprogramowania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C04a_U03	2,0	
	3,0	Student opanował w sposób dostateczny umiejętność planowania badań doświadczalnych w zakresie chemii, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków w oparciu o metody statystyczne oraz metody planowania eksperymentów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_1A_C04a_K01	2,0	
	3,0	Ma wyrobioną w stopniu podstawowym umiejętność ciągłego samodzielnego uczenia się w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie metod matematycznych stosowanych do analizy zjawisk chemicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Doerffel K., Statystyka dla chemików analityków, WNT, Warszawa, 1989		
2. Łomnicki A., Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, WNT, Warszawa, 1995		
3. Czermiński J.B., Iwasiewicz A., Paszek Z., Sikorski A., Metody statystyczne dla chemików, PWN, Warszawa, 1992		
4. Łomnicki A., Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, PWN, Warszawa, 1999		
5. Draper N. R., Smith H., Analiza Regresji Stosowana, PWN, Warszawa, 1973		
6. Strzałkowski A., Śliżyński A., Matematyczne metody opracowywania wyników pomiarów, PWN, Warszawa, 1978		
7. Mańczak K., Technika Planowania Eksperymentu, WNT, Warszawa, 1976		
8. Atkinson A. C., Donev A. N., Optimum Experimental Designs, Oxford Science Publications, Oxford, 2007		
9. Rafajłowicz E., Algorytmy Planowania Eksperymentu z Implementacjami w Środowisku MATHEMATICA, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1996		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, PWN, Warszawa, 1997		
2. Gondko R., Zgirski A., Adamska M., Biostatystyka w zadaniach, Wydawnictwo UŁ, Łódź, 2001		
3. Taylor J.R., Wstęp do analizy błęd pomiarowego, WNT, Warszawa, 1995		
4. Kukuła K., Elementy statystyki w zadaniach, PWN, Warszawa, 1998		
5. Bożyk Z., Rudzki W., Metody statystyczne w badaniu jakości produktów żywnościowych i chemicznych, WNT, Warszawa, 1977		



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Grafika inżynierska</b>		
Kod	CH_1A_S_C05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,50	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Polom Ewa (Ewa.Polom@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawy matematyki i informatyki.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami rysunku technicznego oraz programu AutoCAD. Ukształtowanie u studentów umiejętności czytania i wykonania rysunków technicznych prostych obiektów ręcznie oraz za pomocą programu AutoCAD.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Rzutowanie prostokątne. Rzutowanie aksonometryczne. Aksonometria prostokątna dwuwymiarowa. Przekroje. Wymiarowanie prostych detali. Wykorzystanie programu AutoCAD do rysowania obiektów i ich wymiarowania. Zaliczenie.	15
T-W-1	Rzuty. Aksonometria. Wymiarowanie. Zasady prawidłowego wymiarowania. AutoCAD - podstawy obsługi programu. Rysunki złożeniowe. Zaliczenie wykładów.	15

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych. Praca własna studenta. Przygotowanie się studenta do zaliczenia zajęć laboratoryjnych.	30
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach. Praca własna studenta. Przygotowanie się studenta do zaliczenia wykładów.	30

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	Wykład informacyjny (metoda podająca).
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem programu AutoCAD (metody praktyczne).

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>	
S-1	P zaliczenie pisemne (wykład)
S-2	F Wykonanie rysunku obiektu ręcznie i z zastosowaniem programu AutoCAD

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_C05_W01 Student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań w obszarze grafiki inżynierskiej	Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1	T-L-1	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_C05_U01 Student potrafi posługiwać się programem AutoCAD w zakresie podstawowym.	Ch_1A_U04	X1A_U04	InzA_U02	C-1	T-W-1	M-2	S-2
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							



Ch_1A_C05_K01 Student rozumie potrzebę kształcenia się w zakresie metod grafiki komputerowej.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1	T-L-1	T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-----------	--------------------	--	-----	-------	-------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

Ch_1A_C05_W01	2,0	
	3,0	Student jest w stanie scharakteryzować podstawowe metody stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań w obszarze grafiki inżynierskiej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

Ch_1A_C05_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi posługiwać się programem AutoCAD w zakresie podstawowym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_1A_C05_K01	2,0	
	3,0	Student rozumie potrzebę poszerzania wiedzy w zakresie metod stosowanych w grafice inżynierskiej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa, 2001
2. Pikoń A., AutoCAD 2000, Wydawnictwo helion, Gliwice, 2000
3. Masiuk S., Rysunek techniczny dla chemików, Wydawnictwo uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1986

**Literatura uzupełniająca**

1. Graf J., Ćwiczenia programu AutoCAD 2000, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 1999





Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biochemia</b>		
Kod	CH_1A_S_C06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	2,0	0,36	K	zaliczenie
laboratoria	L	4	15	1,5	0,36	K	zaliczenie
wykłady	W	4	45	2,5	0,28	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Soroka Jacek (Jacek.Soroka@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa znajomość chemii organicznej i podstawowa wiedza z biologii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie wiedzy o podstawowych mechanizmach działania organizmów żywych na poziomie procesów chemicznych i fizyko-chemicznych, o budulcach materii żywej i procesach ich transformacji i biotransformacji, o enzymach, witaminach i podstawowych cyklach biochemicznych, o przechowywaniu i przetwarzaniu informacji genetycznej, o reprodukcji.
C-2	Zdobycie wiedzy o metodologii rozwiązywania problemów obliczeniowych z dziedziny biochemii
C-3	Celem jest wyrobienie spojrzenia na świat żywy, jako na doskonałe połączenie wszelkich rodzajów chemii (organicznej, nieorganicznej, fizycznej) a także informatyki w jedną całość.
C-4	Nabywanie umiejętności kojarzenia wymogów biochemii z czynnikami środowiskowymi, znajdowania metod koegzystencji przemysłu i efektów antropogennych z niezaburzoną biologią organizmów.
C-5	Nabywanie umiejętności przewidywania skutków świadomego zaburzania biochemii w celach terapeutycznych.
C-6	Zdobycie świadomości zagrożeń wpływu działalności człowieka prowadzącej do modyfikacji lub unicestwienia gatunków i oddalanie się od zrównoważonego rozwoju
C-7	Nabywanie umiejętności pracy w grupie

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Szybkość, rząd i cząsteczkowość reakcji, stała równowagi	2
T-A-2	Równowaga kwasowo-zasadowa, aminokwasy jako związki amfoteryczne, właściwości buforowe alfa-aminokwasów karboksylowych	2
T-A-3	Ciśnienie osmotyczne w układach biologicznych, określanie masy cząsteczkowej biopolimerów	2
T-A-4	Zastosowanie radioizotopów w badaniach biologicznych. Rodzaje, aktywność właściwa, okres połowicznego rozpadu	3
T-A-5	Kinetyka reakcji enzymatycznych bez i wobec inhibitorów. Stała Michaelisa.	4
T-A-6	Metody spektrometryczne w badaniach biochemicznych.	2
T-L-1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie się z zasadami BHP obowiązującymi w laboratorium biochemicznym.	1
T-L-2	Reakcje charakterystyczne aminokwasów i białek. Wykrywanie aminokwasów. Reakcje strąceniowe białek, denaturacja białek pod wpływem różnych czynników fizyko-chemicznych. Oznaczanie zawartości białek w metodą biuretową.	3
T-L-3	Reakcje barwne cukrów. Odróżnianie ketoz od aldoz, heksoz od pentoz, monosacharydów od disacharydów. Hydroliza skrobi i wykrywanie jej produktów.	2
T-L-4	Właściwości fizyko-chemiczne tłuszczów.	2
T-L-5	Izolacja kwasów nukleinowych z materiały roślinnego	1
T-L-6	Elektroforeza kwasów nukleinowych.	2
T-L-7	Kinetyka reakcji enzymatycznych	2
T-L-8	Czynniki wpływające na aktywność enzymów.	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin						
T-W-1	Informacja genetyczna, właściwości podwójnej helisy DNA, komplementarność zasad pirymidynowych i purynowych, wodorowe wiązania stabilizujące. RNA, zasady pirymidynowe i purynowe. Uszkodzenia DNA (chemiczne i radiacyjne), poprawność enzymatycznej rekonstrukcji i skutki błędów. Wprowadzenie w procesy biochemiczne.	3						
T-W-2	Aminokwasy, biodostępność, budowa. Aminokwasy białkowe. Asymetria a czynność optyczna, przypisanie absolutnej konfiguracji, tabela pierwszeństwa Cahn-Ingolda-Preloga. Wiązania peptydowe, amidowe i estrowe. Samoorganizacja białek - alfa-helisa, beta-łańcuch. Metody klasyfikacji białek - kształt, rozpuszczalność. Konformacja a budowa chemiczna - struktury I-rzędu, II-rzędu, III i wyższe. Izomeria białek. Stabilizacja struktur przestrzennych. Denaturacja białek. Izomeria białek, białka proste i złożone. Biochemiczna rola białek. Biosynteza białek na matrycy RNA. Ustalanie budowy białek, sekwencjonowanie, degradacje chemiczne (Edmana itp). Metody syntezy białek i zasady działania automatycznych syntezerów - grupy blokujące i aktywujące, syntezy na nośniku.	9						
T-W-3	Wykrywanie białek, w tym śladowe. Najważniejsze niskocząsteczkowe peptydy (bradykinina, TRH, aspartam). Funkcje biologiczne białek. Samoorganizacja białek i czynniki strukturalne sterujące tymi procesami.	6						
T-W-4	Enzymy, typy enzymów i ich funkcje. Enzymy jako katalizatory. Holoenzym, apoenzym i koenzymy. Działanie koenzymów red-ox, selektywność procesów enzymatycznych. Cykle biochemiczne z udziałem enzymów. Kinetyka procesów enzymatycznych, teoria Michaelis-Menten, linearyzacja enzymatycznych wyników kinetycznych (wykresy Lineweavera-Burk'a i Eadie-Hofstee), inhibowanie procesów enzymatycznych (inhibitor, lek, trucizna), inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna, optimum aktywności enzymatycznej - pH, temperatura. Wyznaczanie aktywności enzymatycznej, metoda "stop-flow". Enzymy bez koenzymu - mechanizm triady enzymatycznej w chymotrypsynie. Formy nieaktywne enzymów (proenzymy, zymogeny), uaktywnianie proenzymów	6						
T-W-5	Energetyka biochemiczna, procesy endo- i egzotermiczne a procesy endo- i egzotermiczne. Komórkowe zasobniki energii (ATP, ADP, AMP i podobne). Sposoby wyznaczania efektów biochemicznych w procesach bieżących z udziałem reakcji egzotermicznych, energia swobodna Gibbsa, stałe równowag. Reakcje endoergiczne i ich zachodzenie wobec donorów energii.	3						
T-W-6	Koenzymy a witaminy. Podział witamin i ich funkcje biochemiczne. Awitaminozy, źródła witamin. Acetylo koenzym A (Ac-CoA), udział w procesach biochemicznych. Biosynteza izoprenu.	3						
T-W-7	Biosynteza nukleotydów - szlak główny i zapasowy. Cukry proste, formalne wyprowadzenie struktur wszystkich aldoz i ketoz od trioz do heksoz. Disacharydy, polisacharydy, włókna celulozowe, skrobie. Struktury liniowe i cykliczne hemiacetalowe, mutaracja glukozy, wzory Hawortha i Fischera.	6						
T-W-8	Glikoliza - udział enzymów. Cykle biochemiczne: Cykl Krebsa kwasu cytrynowego, cykl gliksalowy, cykl mocznikowy	3						
T-W-9	Tłuszcze: właściwe, woski, tłuszcze złożone (glikolipidy, fosfolipidy - kwas fosfatydowy, kefalina, sfingomielina. Biosynteza enzymatyczna kwasów tłuszczowych, produkcja ciał ketonowych, biodegradacja kwasów tłuszczowych. Tłuszcze a błona komórkowa.	3						
T-W-10	Badania genetyczne, namnażanie PCR, ustalanie pokrewieństwa, ślady biologiczne w kryminalistyce	3						
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin						
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych	15						
A-A-2	przygotowanie się do zajęć	15						
A-A-3	zapoznanie się z zalecaną literaturą	15						
A-A-4	przygotowanie się do zaliczeń pisemnych	15						
A-L-1	udział w zajęciach laboratoryjnych	15						
A-L-2	praca własna studenta, przygotowanie się do zajęć, opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	30						
A-W-1	Udział w wykładach, korzystanie z konsultacji w trakcie wykładu lub po nim	45						
A-W-2	Czytanie zalecanej literatury, przygotowywanie się do egzaminu	30						
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Wykład informujący interaktywny, prezentacje multimedialne							
M-2	Ćwiczenia audytoryjne							
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Wykłady - egzamin końcowy pisemny						
S-2	F	Ćwiczenia - pisemne sprawdziany w trakcie i kolokwium końcowe						
S-3	F	Laboratoria - sprawdziany na początku zajęć						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_C06_W01 Ma wiedzę na temat ogólnych zasad działania organizmów żywych, o podstawowych typach reakcji chemicznych zachodzących w organizmach, o efektach energetycznych tych reakcji, o budulcach materii żywej - ich pochodzeniu, pozyskiwaniu i transformacjach biochemicznych, o przechowywaniu, przetwarzaniu i przekazywaniu informacji genetycznej, o głównych zasadach działania leków i trucizn, Nabywa wiedzę umożliwiającą koenzystencję technologii przemysłowych i innych czynników antropogennych z organizmami żywymi.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1	S-1
Ch_1A_C06_W02 Poznaje metody matematyczne wykorzystywane w opracowywaniu wyników i wyciąganiu wniosków z badań fizykochemicznych i biochemicznych	Ch_1A_W03 Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>								
Ch_1A_C06_U01 Ma umiejętność wyszukiwania elementarnych procesów biochemicznych w układach biologicznych, rozumie współdziałanie enzymów, białek, cukrów i lipidów w organizmie. Umie przewidywać najważniejsze skutki oddziaływania środowiska (w tym modyfikowanego antropogennie) na organizmy żywe. Rozumie mechanizmy przekazywania informacji genetycznej, przyczyny i skutki jej uszkodzenia	Ch_1A_U01 Ch_1A_U06	X1A_U01 X1A_U06		C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_C06_U02 posługuje się podstawowymi metodami matematycznymi w biochemii, prawidłowo analizuje oraz interpretuje uzyskane wyniki	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U04	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U04	InzA_U01 InzA_U02	C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-L-2	T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-2 M-3	S-2 S-3
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>								
Ch_1A_C06_K01 Potrafi identyfikować zagrożenia cywilizacyjne, zagrożenia dla organizmów żywych, dąży do zrównoważonego rozwoju	Ch_1A_K04 Ch_1A_K05	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_C06_K02 Ćwiczenia w grupie pozwalają nauczyć współpracy, wzajemnego rozumienia i rzeczowej dyskusji	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-7	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_C06_W01	2,0	
	3,0	Zna najogólniejsze mechanizmy działania organizmów, zna podstawowe typy budulca biologicznego, zna podstawowe terminy, orientuje się w zakresie podstawowych reakcji biochemicznych i pojęć genetyki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C06_W02	2,0	
	3,0	Umie przeprowadzić proste obliczenia kinetyczne, rozumie zachowanie enzymów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_C06_U01	2,0	
	3,0	Umie analizować organizmy pod kątem biochemii, rozumie konflikt cywilizacja-życie gatunków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_1A_C06_U02	2,0	
	3,0	student potrafi przeprowadzić proste obliczenia matematyczne oraz zinterpretować uzyskane wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C06_K01	2,0	
	3,0	Student zna i rozumie podstawowe prawa rządzące organizmami żywymi, zna podstawowe budulce organizmów i ich wzajemne relacje oraz powiązania ich ze środowiskiem zewnętrznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C06_K02	2,0	
	3,0	Umiejętność pracy w grupie pod nadzorem
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Lubert STRYER, Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997
2. Krzysztof A. Sobiech, Biochemia, AWF, Wrocław
3. A. Zgirski, R. Gondko, Obliczenia biochemiczne, PWN, Warszawa, 1998

*Literatura uzupełniająca*

1. R.K. Murray, D.K. Granner, P.A. Mayes, V.W. Rodwell, Biochemia Harpera, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2010
2. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia Organiczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczna, Warszawa, 2010



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia fizyczna I</b>						
Kod	CH_1A_S_C07						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	45	3,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Jabłoński Maciej (Maciej.Jablonski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Parus Wiesław (Wieslaw.Parus@zut.edu.pl), Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Ogólna wiedza z zakresu fizyki, matematyki, chemii nieorganicznej i organicznej						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Podanie ogólnych zależności wiążących mierzalne własności materii i jednolitych form ich prezentowania. Zrozumienie i interpretacja zjawisk obserwowanych w rzeczywistych układach chemicznych. Umiejętność interpretacji wyników eksperymentalnych uzyskanych z wykorzystaniem nowoczesnych metod badawczych oraz przewidywania własności fizykochemicznych materii. Umiejętność stosowania podstawowych wiadomości z zakresu termodynamiki, równowag, kinetyki i elektrochemii do przewidywania kierunku przebiegu procesów i doboru warunków ich prowadzenia.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Kinetyczna teoria gazów, szybkość dyfuzji i efuzji, równanie stanu gazu doskonałego i rzeczywistego, I i II zasada termodynamiki, zmiany energii wewnętrznej, ciepła, i pracy w przemianach izotermicznych, izobarycznych, izochorycznych i adiabatycznych, obliczanie zmian, entropii, entalpii i entalpii swobodnej w procesach fizycznych, przemianach fazowych i reakcjach chemicznych, przewidywanie kierunku przemian i samorzutności procesów, określanie wpływu ciśnienia i temperatury na wartości funkcji termodynamicznych i stałych równowagi reakcji, prawo Henry'ego i Raoult'a, interpretacja diagramów fazowych, bilans destylacji, destylacji z parą wodną, rektyfikacji, ekstrakcji, współczynniki aktywności						15
T-W-1	Stany skupienia materii Charakterystyka poszczególnych stanów skupienia, równanie Clapeyrona, van der Waalsa, wirialne, równania stanu gazów rzeczywistych, kinetyczna teoria gazów, dławienie gazów, współczynnik Joule'a-Thomsona Podstawowe pojęcia i wielkości w chemii fizycznej Stężenia w chemii fizycznej, stała Avogadra, stała Boltzmanna, wielkości ekstensywne i intensywne Termodynamika fenomenologiczna 0-III zasady termodynamiki, ciepło, praca, energia, funkcje termodynamiczne, równanie Gibbsa-Helmholtza, procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutność procesów, termochemia, ciepło reakcji, prawo Hessa, pojemność cieplna, prawo Kirchoffa, termodynamiczna skala temperatur Równowagi fazowe Równowaga mechaniczna, fizyczna, termodynamiczna, chemiczna, trwała, chwytliwa, metastabilna, klasyfikacja przemian fazowych, diagramy fazowe w układzie jedno-trójskładnikowych gaz-ciecz-ciało stałe w zastosowaniu do procesów rzeczywistych, uzasadnienie reguły faz Gibbsa, reguła prostej łączącej, reguła dźwigni, równanie Clausiusa-Clapeyrona, równanie Nernsta, cieczce niemieszające się Roztwory klasyfikacja roztworów, równanie Raoult'a, Henry'ego, wielkości cząstkowe molowe, potencjał chemiczny roztworów, termodynamika mieszania, aktywność, funkcje mieszania, ekscesu, równanie Gibbsa-Duhema. Statyka chemiczna Stałe równowagi reakcji ich związków z funkcjami termodynamicznymi i ich zależność od ciśnienia i temperatury, reguła przekory, przewidywanie kierunku przemian, kwasy i zasady, pH, bufory i wskaźniki						45
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-A-2	przygotowanie do zajęć						15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	45
A-W-2	Zapoznanie się z zalecaną literaturą	15
A-W-3	Konsultacje	5
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	25

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, anegdota, objaśnianie, wyjaśnianie, dyskusja dydaktyczna, pokaz ilustracji, ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena formująca, z zakresu wymagań wstępnych, nie mająca wpływu na ocenę końcową, prowadzona na początku zajęć mająca na celu ukierunkowanie nauczania do poziomu studentów
S-2	P	Ocena podsumowująca osiągnięte efekty uczenia się, pod koniec semestru.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_C07_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: zdefiniować: stan skupienia, gaz doskonały, parametry stanu, ciśnienie, temperaturę, wielkości intensywne i ekstensywne, przemianę, układ, fazę, stopień swobody, składnik, indywidualność chemiczną, stężenia, energię wewnętrzną, ciepło, pracę, entropię, entalpię, entalpię swo-bodną, energię swobodną, pojemność cieplną, prędkość średnią kwadratową, dyfuzję, efu-zję, lepkość, napięcie powierzchniowe, ciepło reakcji, reakcje endo- i egzotermiczną, równowagę fizyczną i chemiczną, przemianę fazową I i II rodzaju, procesy samorzutne formułować: teorie: kinetyczną gazów, Debay`a-Hückla, kompleksu aktywnego, zderzeń, orbitali molekular-nych, reguły: faz Gibbsa, dźwigni, prostej łączącej, Troutona, przekory, zasady termodynamiki prawa: Daltona, Raoulta, Henrye`go, Grahama, Hessa, Kirchoffa, Gibbsa-Helmholtza, Nernsta, Claussiusa-Clapeyrona, Arrheniusa, Ostwalda, Snelliusa, Beera, Lamberta-Beera, addytywności absorpcji światła, Faraday`a nazywać: przemiany, funkcje, procesy jednostkowe stosowane w inżynierii, zmienne zależne i nie-zależne, objaśniać: wpływ poszczególnych parametrów na kierunek przemian, diagramy fazowe, mechanizm reakcji, zasadę działania aparatów wykorzystywanych w laboratorium odtworzyć: własności fizykochemiczne materii na podstawie równań je opisujących opisać: układ reakcyjny, zjawiska zachodzące w analizowanym układzie, mechanizm prostych re-akcji Podsumować: reakcje zachodzące w ogniwie, entalpie, entropie, potencjały chemiczne i pojemności cieplne reagentów Rozróżniać: Parametry stanu, funkcje termodynamiczne, przemiany fazowe, reakcje chemiczne, elek-trody, ogniwa, elektrolity, równania kinetyczne reakcji, efekty cieplne reakcji Scharakteryzować: Stany skupienia materii, roztwory, fazy, przemiany fazowe, układy reakcyjne, kinetykę reakcji, procesy jednostkowe Tłumaczyć: Zasady termodynamiki, samorzutność procesów, kierunki przemian, zjawiska w roztwo-rach Wskazać: Liczbę stopni swobody, liczbę faz, liczbę składników, rząd reakcji Wybrać: Diagram fazowy dla danego układu Zaproponować: Schemat reakcji chemicznej, mechanizm reakcji, sekwencję przemian Zidentyfikować: rodzaj przemiany, rodzaj roztworu, rzędowość reakcji, parametry kine-tyczne reakcji	Ch_1A_W01 Ch_1A_W02 Ch_1A_W03 Ch_1A_W04 Ch_1A_W05	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04 X1A_W05		C-1	T-W-1	M-1	S-1 S-2

Umiejętności							
--------------	--	--	--	--	--	--	--





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_C07_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: Analizować: diagramy fazowe, schematy reakcji, zmiany funkcji termodynamicznych, zależności pomiędzy parametrami Korzystać: z literatury fachowej, poradników fizykochemicznych Obsługiwać: pehametr, spekol, refraktometr, wiskozymetr, konduktometr, ebulliometr Świętosławskiego, termostat Rozwiązywać: zadania z zakresu chemii fizycznej Wykonywać: pomiary p, T, współczynnika załamania światła, temp. topnienia, lepkości, napięcia powierzchniowego, ekstynkcji, transmitancji, napięcia ogniwa w warunkach bezprądowych, pH Sporządzić: roztwory o danym stężeniu Wyszukiwać: w literaturze własności fizykochemiczne substancji, wartości standardowych funkcji termodynamicznych Wyznaczyć: linię operacyjną procesu rektyfikacji Zaprezentować: wyniki pomiarów na wykresie Zbilansować: proces destylacji, rektyfikacji, ekstrakcji Zinterpretować: uzyskane wyniki pomiarów, diagram fazowy, równanie kinetyczne.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03 Ch_1A_U06	X1A_U01 X1A_U03 X1A_U06	InzA_U01	C-1	T-W-1	M-1	S-2
---	-------------------------------------	-------------------------------	----------	-----	-------	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C07_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie następujące postawy: Aktywna postawa w pomiarach, chętny do prac laboratoryjnych, dbałości o porządek na stanowisku pracy, otwartości na postępy w chemii, kreatywność w poszukiwaniu nowych rozwiązań, postępowanie zgodne z zasadami bhp, regulaminem obowiązującym w laboratorium studenckim i zasadami etyki, postrzeganie relacji przełożony podwładny, terminowej realizacji zadań, punktualnego przychodzenia na zajęcia, ma świadomość konieczności precyzyjnego wykonywania pomiarów i ustawicznego kształcenia.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1	T-W-1	M-1	S-2
--	-----------	--------------------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_C07_W01	2,0	
	3,0	Student ma opanowane 65% treści programowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_C07_U01	2,0	
	3,0	Student ma opanowane 65% treści programowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C07_K01	2,0	
	3,0	Student ma opanowane 65% treści programowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Atkins P.W., Chemia fizyczna, WN PWN, Warszawa, 2001
2. Bursa S., Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1976
3. Antoszczyszyn M., Sokołowska E., Straszko J., Termodynamika chemiczna układów rzeczywistych, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1998

*Literatura uzupełniająca*

1. Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1966
2. Szarawara J., Termodynamika chemiczna stosowana, WNT, Warszawa, 1997



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia fizyczna II</b>						
Kod	CH_1A_S_C08						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	45	3,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	Wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii nieorganicznej, organicznej, analitycznej oraz chemii fizycznej I						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Podanie ogólnych zależności wiążących mierzalne własności materii i jednolitych form ich prezentowania. Zrozumienie i interpretacja zjawisk obserwowanych w rzeczywistych układach chemicznych. Umiejętność interpretacji wyników eksperymentalnych uzyskanych z wykorzystaniem nowoczesnych metod badawczych oraz przewidywania własności fizykochemicznych materii. Umiejętność stosowania podstawowych wiadomości z zakresu termodynamiki, równowag, kinetyki i elektrochemii do przewidywania kierunku przebiegu procesów i doboru warunków ich prowadzenia.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Pomiar temperatury, ciśnienia, prężności par, gęstości, lepkości, współczynnika załamania światła, ekstynkcji, przewodnictwa właściwego, napięcia powierzchniowego, pojemności cieplnej, stężeń, siły elektromotorycznej, pH i ich zmian pod wpływem zmian parametrów intensywnych, efektów energetycznych przemian fizycznych i chemicznych, wyznaczanie równowag fazowych w różnych układach. Badanie kinetyki reakcji chemicznych. Wykorzystanie danych eksperymentalnych do interpretacji zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach. Matematyczny opis analizowanych zależności i procesów z wykorzystaniem uzyskanych danych doświadczalnych.						45
T-W-1	Kinetyka chemiczna Równanie kinetyczne - postać różniczkowa i całkowa, rzędowość i cząsteczkowość reakcji, mechanizmy reakcji, równanie Arrheniusa, tryplet kinetyczny, reakcje zero-wego, pierwszego, drugiego, ułamkowego rzędu, reakcje równoległe, następcze, łań-cuchowe, kataliza, teoria kompleksu aktywnego, teoria zderzeń Elektrochemia Przewodniki elektronowe i jonowe, oddziaływania w roztworach, solwatacja, funkcje termodynamiczne jonów w roztworze, współczynniki aktywności jonów w roztworze, aktywność jonów, przewodnictwo właściwe i równoważnikowe, zależność od stężenia, teoria dysocjacji, stopień dysocjacji, stała dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwal-da, procesy elektrochemiczne, elektrody, ogniwa, reakcje zachodzące w ogniwie, równanie Nernsta, standardowe napięcie ogniwa, elektrolizery, graniczne prawo Debay`a-Hückla Zjawiska powierzchniowe						15
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						45
A-L-2	Przygotowanie sprawozdania z laboratorium						15
A-L-3	Przygotowanie się do kolokwium						30
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Przygotowanie się do egzaminu						13
A-W-3	Konsultacje						2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Wykład informacyjny, anegdota, objaśnianie, wyjaśnianie, dyskusja dydaktyczna, pokaz ilustracji, ćwiczenia laboratoryjne						



## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena formująca - bieżące sprawdzanie przygotowania studentów przystępujących do wykonywania kolejnego ćwiczenia laboratoryjnego; sprawdzanie umiejętności, korygowanie błędów podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	F	Ocena formująca - sprawdzanie poprawności opracowania wyników pomiaru laboratoryjnego; korygowanie błędów
S-3	P	Ocena podsumowująca osiągnięte efekty uczenia się, pod koniec semestru.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

Ch_1A_C08_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zdefiniować pojęcia/wielkości/procesy: iloraz reakcji, współczynnik podziału, substraty, produkty, stałą równowagi reakcji, szybkość reakcji, wielkości cząstkowe molowe, aktywność, stan standardowy, funkcje miesza-nia, funkcje ekscesu, elektrolity, solwatację, siłę jonową, elektrodę, ogniwo, dysocjację, stopień dysocjacji, stałą dysocjacji, przewodnictwo właściwe i równoważnikowe, iloczyn rozpuszczalności, rzędowość reakcji, cząsteczkowość reakcji, energię aktywacji, współczynnik przedwykładniczy w równaniu Arrheniusa, katalizator, refrakcję, wielkości addytywne, współczynnik załamania światła, ekstynkcję, moment dipolowy, polaryzację, pola-ryzowalność, potencjał chemiczny. Formułować teorie: kinetyczną gazów, Debay`a-Hückla, kompleksu aktywnego, zderzeń, orbitali molekularnych, reguły faz Gibbsa, dźwigni, prostej łączącej, Troutona, przekory; zasady termodynamiki; prawa: Daltona, Raoult'a, Henrye`go, Grahama, Hessa, Kirchoffa, Gibbsa-Helmholtza, Nernsta, Clausiusa-Clapeyrona, Arrheniusa, Ostwalda, Snelliusa, Beera, Lamberta-Beera, addytywności absorpcji światła, Faraday`a. Nazywać: przemiany, funkcje, procesy jednostkowe stosowane w inżynierii, zmienne zależne i niezależne; objaśniać: wpływ poszczególnych parametrów na kierunek przemian, diagramy fazowe, mechanizm reakcji, zasadę działania aparatów wykorzystywanych w laboratorium; odtwarzać: własności fizykochemiczne materii na podstawie równań je opisujących. Opisać: układ reakcyjny, zjawiska zachodzące w analizowanym układzie, mechanizm prostych reakcji. Podsumować: reakcje zachodzące w ogniwie, entalpie, entropie, potencjały chemiczne i pojemności cieplne reagentów. Rozróżniać: parametry stanu, funkcje termodynamiczne, przemiany fazowe, reakcje chemiczne, elek-trody, ogniwa, elektrolity, równania kinetyczne reakcji, efekty cieplne reakcji. Scharakteryzować: stany skupienia materii, roztwory, fazy, przemiany fazowe, układy reakcyjne, kinetykę reakcji, procesy jednostkowe. Tłumaczyć: zasady termodynamiki, samorzutność procesów, kierunki przemian, zjawiska w roztwo-rach. Wskazać: liczbę stopni swobody, liczbę faz, liczbę składników, rząd reakcji. Wybrać: diagram fazowy dla danego układu. Zaproponować: schemat reakcji chemicznej, mechanizm reakcji, sekwencję przemian. Zidentyfikować: rodzaj przemiany, rodzaj roztworu, rzędowość reakcji, parametry kine-tyczne reakcji.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03 Ch_1A_W05 Ch_1A_W11 Ch_1A_W13	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W05	InzA_W02 InzA_W05	C-1	T-L-1 T-W-1	M-1	S-1 S-3
---	---	--	----------------------	-----	-------------	-----	------------

## Umiejętności

Ch_1A_C08_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: analizować skład roztworu, diagramy fazowe, schematy reakcji, równania kinetyczne, zmiany funkcji termodynamicznych, zależności pomiędzy parametrami; dobierać wskaźniki, metody analityczne, bufory, elektrody, metody wyznaczania rzędo-wości reakcji; korzystać z literatury fachowej, poradników fizykochemicznych; montować aparaturę do destylacji, do pomiarów prężności, do pomiarów napięcia po-wierzchniowego, lepkości; obsługiwać pehametr, spektrofotometr, refraktometr, wiskozymetr, konduktometr, ebuliometr Świątosławskiego, termostat; wykonywać pomiary ciśnienia, temperatury, współczynnika załamania światła, temp. topnienia, lepkości, napięcia powierzchniowego, ekstynkcji, transmitancji, pojemność kondensatora, napięcia ogniwa w warunkach bezprądowych, pH; sporządzić roztwory o danym stężeniu; współpracować w zespole na stanowisku pracy; wykonywać: analizę miareczkową; wyszukiwać w literaturze własności fizykochemiczne substancji, wartości standardowych funkcji termodynamicznych; wyznaczyć linię operacyjną procesu rektyfikacji; zaprezentować wyniki pomiarów na wykresie; zbilansować proces destylacji, rektyfikacji, ekstrakcji; zinterpretować; uzyskane wyniki pomiarów, diagram fazowy, równanie kinetyczne; zorganizować stanowisko pracy w laboratorium, pomiary podstawowych wielkości fizykochemicznych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U06 Ch_1A_U07 Ch_1A_U15	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U06 X1A_U07	InzA_U01 InzA_U07	C-1	T-L-1 T-W-1	M-1	S-1 S-3
--	--	---	----------------------	-----	-------------	-----	------------

## Inne kompetencje społeczne i personalne



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_C08_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie następujące postawy: aktywna postawa w zdobywaniu wiedzy, umiejętność współpracy w grupie, otwartości na postępy w chemii, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, kreatywność w poszukiwaniu nowych rozwiązań, postępowanie zgodne z zasadami etyki, postrzeganie relacji przełożony podwładny, terminowej realizacji zadań, punktualnego przychodzenia na zajęcia, ma świadomość konieczności dokładnego prowadzenia obliczeń fizykochemicznych i ustawicznego kształcenia, wrażliwość na sprawiedliwą ocenę, wyrażania ocen o prowadzącym zajęcia.	Ch_1A_K01 Ch_1A_K02 Ch_1A_K04	X1A_K01 X1A_K02 X1A_K03 X1A_K04 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-L-1 T-W-1	M-1	S-3
--	-------------------------------------	--	----------	-----	-------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

Ch_1A_C08_W01	2,0	Nie spełnia wymogów na ocenę dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

Ch_1A_C08_U01	2,0	Nie spełnia wymogów na ocenę dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_C08_K01	2,0	Nie spełnia wymogów na ocenę dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Atkins P.W., Chemia fizyczna, WN PWN, Warszawa, 2001
2. Bursa S., Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1976
3. Antoszczyszyn M., Sokołowska E., Straszko J., Termodynamika chemiczna układów rzeczywistych, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1998

### Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1966
2. Szarawara J., Termodynamika chemiczna stosowana, WNT, Warszawa, 1997



Kierunek studiów	Chemia										
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy								
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier										
Obszary studiów	nauki ścisłe										
Profil	ogólnoakademicki										
Moduł											
Przedmiot	<b>Wstęp do katalizy</b>										
Kod	CH_1A_S_C09										
Specjalność											
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska										
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0								
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski								
Blok obieralny			Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie				
wykłady	W	4	15	1,0	1,00	K	zaliczenie				
Nauczyciel odpowiedzialny	Arabczyk Walerian (Walerian.Arabczyk@zut.edu.pl)										
Inni nauczyciele	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)										
<b>Wymagania wstępne</b>											
W-1	Matematyka, fizyka i chemia ogólna na poziomie studiów										
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>											
C-1	Student pozna podstawowe pojęcia katalityczne oraz etapy heterogenicznej i homogenicznej reakcji katalitycznej										
C-2	Student pozna najważniejsze przemysłowe procesy katalityczne										
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>				
T-W-1	Wprowadzenie do tematyki zjawisk powierzchniowych						2				
T-W-2	Elementarne etapy reakcji w katalizie heterogenicznej						2				
T-W-3	Kataliza homogeniczna						2				
T-W-4	Budowa, struktura i otrzymywanie katalizatorów						3				
T-W-5	Podstawowe metody charakterystyki właściwości fizykochemicznych katalizatorów						1				
T-W-6	Przemysłowe procesy katalityczne						4				
T-W-7	Egzamin końcowy 1						1				
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>				
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15				
A-W-2	czytanie literatury przedmiotowej						10				
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia						6				
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>											
M-1	wykład informacyjny										
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>											
S-1	P	pismenne lub ustne zaliczenie końcowe									
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>				Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów kształcenia zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>											
Ch_1A_C09_W03 Student pozna elementarne etapy reakcji powierzchniowych				Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1	S-1
Ch_1A_C09_W13 Student pozna budowę katalizatorów heterogenicznych i homogenicznych, zapozna się z najważniejszymi procesami katalitycznymi w przemyśle				Ch_1A_W13		InzA_W05	C-2	T-W-6		M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>											



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_C09_U05 Student potrafi wybrać metodę analityczną do rozwiązania problemu z wiązanego ze zjawiskami powierzchniowymi	Ch_1A_U05	X1A_U05		C-1 C-2	T-W-5	M-1	S-1
---	-----------	---------	--	------------	-------	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C09_K05 Student będzie umiał dobrać katalizator do danego procesu technologicznego. Zrozumie swoją odpowiedzialność przy podejmowaniu decyzji podczas wyboru technologii	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-2	T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-6	M-1	S-1
---	-----------	---------	----------	-----	----------------	----------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

*Wiedza*

Ch_1A_C09_W03	2,0	
	3,0	60 % prawidłowych odpowiedzi na zaliczeniu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C09_W13	2,0	
	3,0	60 % prawidłowych odpowiedzi na zaliczeniu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_C09_U05	2,0	
	3,0	60 % prawidłowych odpowiedzi na zaliczeniu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C09_K05	2,0	
	3,0	60 % prawidłowych odpowiedzi na zaliczenie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Dutkiewicz Edward, Fizykochemia powierzchni, WNT, 1998
2. Barbara Grzybowska-Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, Warszawa, 1993
3. Florian Pruchnik, Kataliza homogeniczna, PWN, Warszawa, 1993



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom		pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Analiza instrumentalna I</b>						
Kod	CH_1A_S_C10						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	5,0	ECTS (formy)		5,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski			
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	60	2,9	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	2,1	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Soroka Jacek (Jacek.Soroka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Gąsiorowska Monika (Monika.Jedras@zut.edu.pl), Sawicka Marta (Marta.Sawicka@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Posiadanie wiedzy z dziedziny chemii, w tym organicznej i fizycznej						
W-2	ukończony kurs matematyki oraz statystycznej obróbki wyników doświadczalnych						
W-3	umiejętność sporządzania roztworów, przeliczania stężeń oraz innych obliczeń chemicznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Celem jest poznanie metod analizy instrumentalnej, powszechnie stosowanych w laboratoriach analitycznych oraz zrozumienie istoty zjawisk przez nie wykorzystywanych, ze szczególnym uwzględnieniem metod spektralnych (spektroskopowych i spektrometrycznych) i chromatograficznych.						
C-2	Zdobycie wiedzy umożliwiającej samodzielny dobór metody, jak również umiejętność przeprowadzenia całego procesu analitycznego, począwszy od przygotowania próbki (reprezentatywnego proszku, gazu lub roztworu badanego) poprzez pomiar na właściwie dobranym i skalibrowanym urządzeniu pomiarowym, obróbkę uzyskanych wyników, po ich interpretację i wyciągnięcie wniosków.						
C-3	Nabywanie umiejętności doboru odpowiedniej techniki badawczej do określonego celu.						
C-4	Nabywanie umiejętności współdziałania i pracy w grupie oraz przyjmowania w niej różnych ról.						
C-5	Zdobycie świadomości zagrożeń i wpływu działalności człowieka na środowisko oraz konieczności zrównoważonego rozwoju, do którego niezbędne są narzędzia analityczne omawiane w trakcie zajęć.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wykorzystanie absorpcyjnej metody spektrofotometrycznej UV-VIS w badaniu oddziaływań międzycząsteczkowych w roztworach oraz jej zastosowanie w analizie ilościowej, zależność struktury widma od budowy cząsteczki						10
T-L-2	Zastosowanie techniki HNMR do określania struktury związków organicznych						10
T-L-3	Zastosowanie metod chromatograficznych do oznaczeń ilościowych i jakościowych mieszanin						20
T-L-4	Badanie zawartości metali z zastosowaniem różnych technik spektroskopii atomowej, tj. absorpcyjnej spektroskopii atomowej, fluorescencji rentgenowskiej, atomowej spektrometrii emisyjnej z wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), sporządzanie roztworów rozcieńczonych na poziomie ppm.						18
T-L-5	Nabywanie umiejętności współdziałania i pracy w grupie oraz przyjmowania różnych w niej ról.						1
T-L-6	Zdobycie świadomości zagrożeń wpływu działalności człowieka na środowisko oraz konieczności zrównoważonego rozwoju, do którego niezbędne są narzędzia analityczne omawiane w trakcie zajęć.						1
T-W-1	Podstawowe definicje dotyczące procesu analitycznego, rodzaju metod analitycznych z uwzględnieniem metod analizy instrumentalnej						2
T-W-2	Podstawowe pojęcia związane ze światłem, opis dualistycznego charakteru światła oraz rodzaje jego oddziaływań z materią (absorpcja, rozproszenie, odbicie, emisja)						1
T-W-3	Podstawy teoretyczne opisujące zjawiska, jakim ulega materia pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego z różnych zakresów widmowych oraz ich zastosowanie w poszczególnych metodach spektralnych, tj. spektrofotometrii UV-VIS, NMR (magnetycznego rezonansu jądrowego), AAS (atomowej spektrometrii absorpcyjnej), AES (atomowej spektroskopii emisyjnej), fotometrii płomieniowej), XRF (fluorescencji rentgenowskiej) i innych.						9





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Klasyfikacja metod chromatograficznych oraz omówienie natury zjawisk fizykochemicznych wykorzystywanych w poszczególnych ich rodzajach; omówienie pojęć dotyczących metod chromatograficznych oraz idei rozdzielania składników mieszaniny z wykorzystaniem różnych rodzajów oddziaływania analit-faza rozdzielająca.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych, w tym opracowanie wyników badań	60
A-L-2	przygotowanie się do wejściówki	15
A-L-3	czytanie wskazanej literatury	12
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	czytanie wskazanej literatury	22
A-W-3	przygotowanie się do kolokwium	25

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny połączony z prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	laboratorium - wejściówka z oceną cząstkową
S-2	P	wykład - zaliczenie w formie pisemnej z oceną końcową

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_C10_W01 Ma wiedzę na temat klasyfikacji metod analizy instrumentalnej ze szczególnym uwzględnieniem metod spektroskopowych i chromatograficznych. Zna podstawowe pojęcia związane ze światłem oraz posiada wiedzę o rodzajach jego oddziaływań z materia (absorpcja, emisja, odbicie). Zapoznaje się z podstawami teoretycznymi opisującymi zjawiska, jakim ulega materia pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego z różnych zakresów widmowych oraz ich zastosowaniem w poszczególnych metodach, tj. spektrofotometrii UV-VIS, IR, magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), atomowej spektroskopii absorpcyjnej (AAS), atomowej spektroskopii emisyjnej (AES), fotometrii płomieniowej, fluorescencji rentgenowskiej (XRF) i innych - metod umożliwiających określenie składu próbki lub/i dających informacje na temat budowy i właściwości materii. Poznaje zjawiska, idee i pojęcia dotyczące metod chromatograficznych, sposobów rozdzielania składników mieszaniny jednorodnej. Nabywa wiedzę na temat etapów procesu analitycznego umożliwiającego określenie składu analitu	Ch_1A_W04 Ch_1A_W05	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04 X1A_W05		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1	S-1 S-2
Ch_1A_C10_W02 Poznaje metody i techniki badawczo-analityczne wspomagające procesy technologiczno-inżynierskie	Ch_1A_W03 Ch_1A_W05	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W05		C-2	T-L-2 T-L-3 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności							
Ch_1A_C10_U01 Ma umiejętność wyboru, odpowiedniej do danego celu metody analizy instrumentalnej oraz zaplanowanie i przeprowadzenie całego procesu analitycznego od sporządzania roztworów, poprzez kalibrację i pomiar odpowiednim urządzeniem pomiarowym, obróbkę i interpretację uzyskanych wyników po wyciągnięciu wniosków. Potrafi zastosować te metody w analizie jakościowej, ilościowej oraz do badania budowy i właściwości materii (atom, cząsteczka, jon).	Ch_1A_U04	X1A_U04	InzA_U02	C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_C10_K01 Potrafi zidentyfikować zagrożenia cywilizacyjne, ma świadomość wpływu człowieka na środowiska, czuje potrzebę zrównowagowanego rozwoju	Ch_1A_K04 Ch_1A_K05	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-5	T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_C10_K02 Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone w grupie kształtują umiejętność współdziałania i pracy w grupie	Ch_1A_K02	X1A_K02 X1A_K03		C-5	T-L-5	M-2	S-1



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_C10_W01	2,0	
	3,0	Student wie jak wykorzystac zaledwie kilka metod i technik badawczo-analitycznych prezentowanych w trakcie kursu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C10_W02	2,0	
	3,0	Student wie jak wykorzystac zaledwie kilka metod i technik badawczo-analitycznych prezentowanych w trakcie kursu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_C10_U01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wykorzystuje zaledwie kilka metod i technik badawczo-analitycznych prezentowanych w trakcie kursu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_C10_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi zidentyfikować zagrożenia cywilizacyjne i ma świadomość wpływu człowieka na środowisko.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C10_K02	2,0	
	3,0	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Wojciech Zielinski, Andrzej Rajca, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa		
2. Joanna Sadlej, Spektroskopia molekularna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa		
3. Andrzej Cyganski, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa		
4. Walery Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2011		
5. Zygfryd Witkiewicz, Podstawy Chromatografii, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa		
6. Edmund Szyszko, Instrumentalne Metody Analityczne, PZWL, Warszawa		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. Jan Najbar, Andrzej Turek, Fotochemia i spektroskopia optyczna. Cwiczenia laboratoryjne, PWN, Warszawa		
2. Przemysław Mastalerz, Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław		
3. Peter William Atkins, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa		



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Analiza instrumentalna II</b>		
Kod	CH_1A_S_C11		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	45	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	2,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Soroka Jacek (Jacek.Soroka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Gąsiorowska Monika (Monika.Jedras@zut.edu.pl), Sawicka Marta (Marta.Sawicka@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)						

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Posiadanie wiedzy z dziedziny chemii, w tym organicznej i fizycznej
W-2	Posiadanie podstawowej wiedzy na temat metod analizy instrumentalnej
W-3	Ukończony kurs z matematyki oraz statystycznej obróbki wyników doświadczalnych
W-4	Umiejętność sporządzania roztworów, przeliczania stężeń oraz przeprowadzenia innych obliczeń chemicznych

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Celem jest pogłębienie wiedzy na temat omawianych w kursie Analiza Instrumentalna I metod instrumentalnych oraz poznanie nowych metod stosowanych w laboratoriach analitycznych oraz zrozumienie istoty zjawisk przez nie wykorzystywanych, ze szczególnym uwzględnieniem metod spektroskopowych i spektrometrycznych.
C-2	Zdobycie wiedzy umożliwiającej samodzielny dobór metody, jak również umiejętność przeprowadzenia całego procesu analitycznego, począwszy od przygotowania roztworów badanych, poprzez pomiar na odpowiednio dobranym i skalibrowanym urządzeniu pomiarowym, obróbkę uzyskanych wyników, po ich interpretację i wyciągnięcie wniosków.
C-3	Zdobycie wiedzy na temat rodzajów i przyczyn błędów aparaturowych występujących w trakcie pomiarów
C-4	Umiejętność znalezienia przyczyny błędu pomiarowego oraz jego wyeliminowania lub uwzględnienia w uzyskanych wynikach.
C-5	Nabycie umiejętności doboru odpowiedniej techniki badawczej do określonego celu.
C-6	Nabycie umiejętności współdziałania i pracy w grupie oraz przyjmowania różnych w niej ról.
C-7	Zdolność stosowania wiedzy i umiejętności z obszaru analizy instrumentalnej w pracy lub nauce oraz w karierze zawodowej i osobistej.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wykorzystanie metody spektrometrii mas do identyfikacji związków organicznych	10
T-L-2	Wykorzystanie spektrofotometrii IR do identyfikacji związków chemicznych poprzez porównanie widm z widmem katalogowym; określanie grubości warstwy absorbującej Określanie struktury związków organicznych metodą spektroskopii w podczerwieni.	18
T-L-3	Wyznaczanie błędów pomiarowych w metodzie spektrofotometrii UV-VIS	15
T-L-4	Nabycie umiejętności współdziałania i pracy w grupie oraz przyjmowania różnych w niej ról.	1
T-L-5	Zdobycie zdolności stosowania wiedzy i umiejętności w pracy lub nauce oraz w życiu osobistym.	1
T-W-1	Podstawy teoretyczne opisujące zjawiska, jakim ulega materia pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego z różnych zakresów widmowych i innych zjawisk wykorzystywanych w metodach spektroskopowych i spektrometrycznych oraz ich zastosowanie w poszczególnych metodach spektroskopowych tj. spektrofotometrii UV-VIS, IR, spektrometrii mas i innych.	8
T-W-2	Rodzaje, przyczyny oraz metody korekcji błędów pomiarowych związanych z rodzajem wykorzystywanej aparatury pomiarowej	7

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych, w tym opracowanie wyników badań	45
A-L-2	przygotowanie do wejściówki	15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	czytanie wskazanej literatury	30
A-W-3	przygotowanie do kolokwium	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny połączony z prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	wykład - zaliczenie w formie pisemnej z oceną końcową
S-2	F	laboratorium - wejściówka z oceną cząstkową

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

Ch_1A_C11_W01 Poznaje metody i techniki badawczo-analityczne wspomagające procesy technologiczno-inżynierskie	Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-2
Ch_1A_C11_W02 Ma wiedzę na temat metod analizy instrumentalnej ze szczególnym uwzględnieniem metod spektroskopowych i spektrometrycznych. Zapoznaje się z podstawami teoretycznymi opisującymi zjawiska, jakim ulega materia przy wykorzystaniu omawianych metod instrumentalnych oraz zastosowanie poszczególnych metod, tj. spektrofotometrii UV-VIS, IR, spektrometrii mas (MS) i innych - umożliwiających określenie składu próbki lub/i dających informacje na temat budowy i właściwości materii. Nabywa wiedzę na temat etapów procesu analitycznego umożliwiającego określenie składu analitu oraz rodzajów, przyczyn i sposobu eliminacji błędów analitycznych.	Ch_1A_W03 Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1 C-2	T-W-1	T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2

**Umiejętności**

Ch_1A_C11_U01 Ma umiejętność interpretacji uzyskanych wyników oraz zidentyfikowania potencjalnych błędów aparaturowych oraz ich eliminacji z procesu analitycznego	Ch_1A_U04	X1A_U04	InzA_U02	C-4	T-L-3	T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_C11_U02 Ma umiejętność wyboru, odpowiedniej do danego celu metody analizy instrumentalnej oraz zaplanowanie i przeprowadzenie całego procesu analitycznego od sporządzania roztworów, poprzez kalibrację i pomiar odpowiednim urządzeniem pomiarowym, obróbkę i interpretację uzyskanych wyników po wyciągnięciu wniosków. Potrafi zastosować te metod w analizie jakościowej, ilościowej oraz do badania budowy i właściwości materii.	Ch_1A_U02	X1A_U02		C-5 C-6	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_1A_C11_K01 Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone w grupie kształtują umiejętność współdziałania i pracy w grupie	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-6	T-L-4		M-2	S-2
Ch_1A_C11_K02 Zdolność stosowania wiedzy i umiejętności z obszaru analizy instrumentalnej w pracy lub nauce oraz w karierze zawodowej i osobistej.	Ch_1A_K01 Ch_1A_K04	X1A_K01 X1A_K04 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-7	T-L-5		M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_C11_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi stosować zaledwie kilka metod i technik badawczo-analitycznych wspomagających procesy technologiczno-inżynierskie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
Ch_1A_C11_W02	2,0	
	3,0	Student zna zaledwie kilka metod i technik badawczo-analitycznych wspomagających procesy technologiczno-inżynierskie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		



*Umiejętności*

Ch_1A_C11_U01	2,0	
	3,0	Student rozumie i zna niektóre z metod analizy instrumentalnej oraz potrafi do uzyskanych wyników wprowadzić poprawki związane z błędami aparaturowymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C11_U02	2,0	
	3,0	Student wie jak wykorzystać zaledwie kilka metod i technik badawczo-analitycznych prezentowanych w trakcie kursu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C11_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi współdziałać w grupie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C11_K02	2,0	
	3,0	Student ma zdolność stosowania podstawowej wiedzy i umiejętności z obszaru analizy instrumentalnej w praktyce
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Walery Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa
2. Jadwiga Saba, WYBRANE METODY INSTRUMENTALNE STOSOWANE W CHEMII ANALITYCZNEJ, UMCS, Lublin
3. Wojciech Zielinski, Andrzej Rajca, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa

*Literatura uzupełniająca*

1. Jan Najbar, Andrzej Turek, Fotochemia i spektroskopia optyczna. Cwiczenia laboratoryjne, PWN, Warszawa
2. John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
3. A.G. Whittaker, A.R. Mount, M.R. Heal, Chemia fizyczna. Krótkie wykłady, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria chemiczna I</b>		
Kod	CH_1A_S_C12		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	5	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	5	15	1,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,0	0,44	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość matematyki i fizyki w zakresie treści programowych realizowanych w semestrach I oraz II						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą dotyczącą operacji i procesów jednostkowych						
C-2	Zapoznanie studentów z rodzajami aparatury w procesach wymiany pędu, ciepła i masy						
C-3	Ukształtowanie umiejętności obliczeń inżynierskich w zakresie wymiany pędu, ciepła i masy						
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykonywania prostych pomiarów w zakresie operacji i procesów jednostkowych						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Obliczanie właściwości płynów						1
T-A-2	Bilans masowy przepływu. Równanie Bernoulliego						1
T-A-3	Określanie charakteru przepływu płynu w rurociągach i aparatach						1
T-A-4	Obliczanie oporów przepływu płynu przez rurociąg i złożę ziarniste						1
T-A-5	Obliczanie prędkości opadania cząstek ciała stałego w płynie						1
T-A-6	Obliczanie strumienia ciepła przewodzonego przez ścianki jedno- lub wielowarstwową						1
T-A-7	Obliczanie współczynnika wnikania ciepła dla różnych przypadków						1
T-A-8	Obliczanie napędowej różnicy temperatur i współczynnika przenikania ciepła						1
T-A-9	Obliczanie powierzchni wymiany ciepła						1
T-A-10	Obliczanie współczynnika dyfuzji						1
T-A-11	Obliczanie modułów napędowych w procesach wymiany masy						1
T-A-12	Obliczanie współczynnika wnikania masy						1
T-A-13	Obliczanie współczynnika przenikania masy						1
T-A-14	Obliczanie powierzchni wymiany masy						1
T-A-15	Kolokwium						1
T-L-1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie studenta z przepisami BHP obowiązującymi w laboratorium (szkolenie BHP, przestrzeganie przepisów BHP w laboratorium, organizacja pracy studenta w laboratorium)						2
T-L-2	Pomiary oporu przepływu płynu przez rurociąg lub wybrany aparat						4
T-L-3	Wymiennik ciepła						3
T-L-4	Pomiary współczynnika wnikania masy metodą elektrochemiczną						3
T-L-5	Badanie regulatora jsko elementu układu sterowania						3





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Elementy maszynoznawstwa i wytrzymałości materiałów	3
T-W-2	Charakterystyka płynów	1
T-W-3	Elementy dynamiki płynów. Równanie Naviera-Stokesa. Równanie Eulera. Równanie Bernoulliego	2
T-W-4	Opory przepływu płynów w rurociągach. Urządzenia do transportu płynów. Wypływ cieczy ze zbiorników	3
T-W-5	Wybrane operacje jednostkowe. Filtracja. Opadanie cząstek ciała stałego w płynach	3
T-W-6	Podstawy wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła	1
T-W-7	Wnikanie ciepła. Różne przypadki wnikania ciepła	2
T-W-8	Przenikanie ciepła. Napędowa różnica temperatur	1
T-W-9	Charakterystyka wymienników ciepła	1
T-W-10	Ogólne podstawy dyfuzyjnego ruchu masy	1
T-W-11	Dyfuzja i wnikanie masy	4
T-W-12	Przenikanie masy. Siła napędowa procesu wymiany masy	1
T-W-13	Absorpcja. Zasady obliczania procesu wymiany masy w kolumnie absorpcyjnej	2
T-W-14	Charakterystyka różnych typów wymienników masy	1
T-W-15	Destylacja okresowa. Destylacja ciągła	1
T-W-16	Rektyfikacja okresowa. Rektyfikacja ciągła	2
T-W-17	Inne wybrane procesy jednostkowe	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie się do zajęć audytoryjnych	5
A-A-3	przygotowanie się do kolokwium	5
A-A-4	rozwiązywanie zalecanych do danego tematu przykładów obliczeniowych	5
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	15
A-L-2	przygotowanie się do zaję laboratoryjnych	4
A-L-3	opracowanie wyników pomiarów	4
A-L-4	wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	3
A-L-5	przygotowanie się studenta do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	4
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	studiowanie wskazanej literatury	15
A-W-3	przygotowanie się do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład: egzamin pisemny
S-2	P	Wykład: egzamin ustny
S-3	P	Ćwiczenia: kolokwium pisemne: czas trwania: 45 min
S-4	F	Laboratorium: zaliczenie pisemne każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
S-5	P	Laboratorium: zaliczenie końcowe jako ocena średnia z zaliczeń każdego z ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
Ch_1A_C12_W01 ma wiedzę z inżynierii chemicznej w zakresie objętym treściami programowymi	Ch_1A_W13		InzA_W05	C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15 T-W-16 T-W-17	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_C12_W02 zna podstawowe metody stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z inżynierią chemiczną	Ch_1A_W13		InzA_W05	C-3	T-W-4 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-12 T-W-13 T-W-15 T-W-16	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	-----------	--	----------	-----	----------------------------------	--------------------------------------	------------	-------------------

## Umiejętności

Ch_1A_C12_U01 potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej oceny działania aparatów i urządzeń w procesach inżynierii chemicznej potrafi obliczać przepływ płynów w rurociągach potrafi obliczać podstawowe parametry procesowe wymienników ciepła i masy	Ch_1A_U11 Ch_1A_U13		InzA_U03 InzA_U05	C-2 C-3	T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-A-8 T-A-9 T-A-10 T-A-11	T-A-12 T-A-13 T-A-14 T-W-9 T-W-13 T-W-14 T-W-15 T-W-16 T-W-17	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
---	------------------------	--	----------------------	------------	---	---	------------	-------------------

Ch_1A_C12_U02 student potrafi wykonać proste pomiary laboratoryjne w zakresie operacji i procesów jednostkowych	Ch_1A_U15		InzA_U07	C-4	T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-3	S-4 S-5
--	-----------	--	----------	-----	----------------	----------------	-----	------------

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_C12_K01 potrafi uwzględnić aspekty pozatechniczne w doborze aparatury w procesach inżynierii chemicznej	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-2	T-W-9	T-W-14	M-1	S-2
--	-----------	---------	----------	-----	-------	--------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

## Wiedza

Ch_1A_C12_W01	2,0	
	3,0	student jest w stanie objaśnić w podstawowym stopniu objęte treściami programowymi operacje i procesy jednostkowe z obszaru inżynierii chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Ch_1A_C12_W02	2,0	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe metody z zakresu inżynierii chemicznej stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z chemią
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Umiejętności

Ch_1A_C12_U01	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym stopniu wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej oceny działania aparatów i urządzeń oraz potrafi obliczać podstawowe przepływy płynów w rurociągach oraz obliczać podstawowe parametry procesowe wymienników ciepła i masy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Ch_1A_C12_U02	2,0	
	3,0	student potrafi wykonać i opisać proste pomiary laboratoryjne w zakresie operacji i procesów jednostkowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_C12_K01	2,0	Student nie potrafi uwzględnić aspektów pozatechnicznych w doborze aparatury
	3,0	Student potrafi wymienić tylko podstawowe aspekty pozatechniczne w doborze aparatury
	3,5	Student potrafi wymienić różne aspekty pozatechniczne w doborze aparatury
	4,0	Student potrafi wymienić i dopasować różne aspekty pozatechniczne w doborze aparatury
	4,5	Student potrafi wymienić, dopasować i porównać różne aspekty pozatechniczne w doborze aparatury
	5,0	Student potrafi wymienić, dopasować, porównać i krytycznie przedyskutować różne aspekty pozatechniczne w doborze aparatury

## Literatura podstawowa

1. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1992
2. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1971
3. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976
4. Koch R., Koziół A., Dyfuzyjno-ciepłny rozdział substancji, WNT, Warszawa, 1994
5. Zarzycki R., Chacuk A., Starzak M., Absorpcja i absorbery, WNT, Warszawa, 1995



*Literatura podstawowa*

6. Karcz J., Zaborowska A., Wybrane problemy rachunkowe z zakresu procesów wymiany masy, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1988
7. Heim A., Podstawy maszynoznawstwa chemicznego, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2003
8. Urbaniak A., Podstawy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2007

*Literatura uzupełniająca*

1. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1982
2. Wiśniewski S., Wiśniewski T. S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
3. Zarzycki R., Wymiana ciepła i masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2005



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Inżynieria chemiczna II</b>		
Kod	CH_1A_S_C13		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,28	K	zaliczenie
projekty	P	6	15	1,0	0,32	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	0,40	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość materiału z przedmiotu Inżynieria procesowa I

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu termodynamiki, inżynierii reaktorów oraz automatyki w inżynierii procesowej
C-2	Zapoznanie studentów z aparaturą i urządzeniami związanymi z tematyką wykładów
C-3	Ukształtowanie umiejętności obliczeń inżynierskich w zakresie tematyki ujętej w treściach programowych wykładów
C-4	Ukształtowanie umiejętności obliczeń w zakresie podstaw projektowania wymienników ciepła i masy

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Obiegi termodynamiczne. Funkcje termodynamiczne. Bilans entropii.	2
T-A-2	Równania stanu.	1
T-A-3	Obliczanie własności termodynamicznych mieszanin gazowych. Parametry krytyczne.	1
T-A-4	Obliczanie stanów równowag fazowych.	1
T-A-5	Wyznaczanie równań kinetycznych na podstawie danych doświadczalnych.	1
T-A-6	Kinetyka reakcji złożonych. Reakcje następcze. Reakcje równoległe.	1
T-A-7	Obliczanie reaktorów. Reaktor zbiornikowy okresowy. Reaktor rurowy przepływowy.	2
T-A-8	Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe podstawowych obiektów dynamicznych.	2
T-A-9	Identyfikacja parametrów transmitancji zastępczej.	1
T-A-10	Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe regulatorów P, PI oraz PID.	2
T-A-11	Kolokwium zaliczające ćwiczenia.	1
T-P-1	Student wykonuje obliczenia projektowe jednego z wybranych aparatów: Wymiennik ciepła. Wymiennik masy.	15
T-W-1	Podstawy termodynamiki procesowej. Podstawowe definicje i pojęcia.	2
T-W-2	Termodynamiczne własności płynów. Równania stanu.	2
T-W-3	Przemiany i obiegi termodynamiczne dla gazów doskonałych i rzeczywistych.	2
T-W-4	Termodynamika roztworów i układów rzeczywistych.	2
T-W-5	Równowagi fazowe w wybranych procesach (absorpcja, krystalizacja, adsorpcja, suszenie).	2
T-W-6	Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych. Pojęcia podstawowe. Stopień przemiany. Liczba postępu reakcji. Selektowność procesu.	2
T-W-7	Kinetyka procesów homogenicznych. Równania kinetyczne.	2
T-W-8	Obliczenia reaktorów homogenicznych.	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	Obliczenia reaktorów heterogenicznych.	2
T-W-10	Metody projektowania reaktorów rzeczywistych.	2
T-W-11	Podstawy automatyki. Pojęcia podstawowe. Zastosowanie automatyki w procesach inżynierii chemicznej.	2
T-W-12	Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowanie w automatyce.	2
T-W-13	Transmitancja operatorowa i widmowa.	2
T-W-14	Schematy blokowe i ich przekształcanie.	2
T-W-15	Regulatory i rodzaje regulatorów.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie się do ćwiczeń audytoryjnych	7
A-A-3	przygotowanie się do kolokwium zaliczającego ćwiczenia audytoryjne	8
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach projektowych	15
A-P-2	przygotowanie się do zajęć projektowych	7
A-P-3	przygotowanie się do zaliczenia projektu	8
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	studiowanie wskazanej literatury	15
A-W-3	przygotowanie się do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Metody praktyczne: ćwiczenia projektowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład: egzamin pisemny; czas trwania egzaminu: 90 min
S-2	P	Ćwiczenia audytoryjne: kolokwium pisemne; czas trwania: 45 min
S-3	P	Projekt: Zaliczenie na podstawie przedłożonego do oceny samodzielnie wykonanego projektu; Ocena zależy od stopnia poprawności obliczeń i zgodności wykonania projektu w stosunku do ustalonych wcześniej wymagań

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
Ch_1A_C13_W11 student jest w stanie zaproponować właściwe metody do rozwiązania prostych zadań inżynierskich w zakresie inżynierii procesowej	Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1 C-3 C-4	T-W-2 T-W-7 T-W-8 T-W-9	T-W-10 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_C13_W13 student jest w stanie scharakteryzować typowe procesy i aparaty w zakresie inżynierii procesowej stosowane w laboratorium i w przemyśle chemicznym	Ch_1A_W13		InzA_W05	C-1 C-2 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-9 T-A-10 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-7 T-W-10 T-W-12 T-W-13 T-W-15	M-1 M-3	S-1 S-3

Umiejętności								
Ch_1A_C13_U13 student potrafi krytycznie ocenić pod kątem inżynierii procesowej sposób funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w laboratorium i przemyśle chemicznym	Ch_1A_U13		InzA_U05	C-2 C-3 C-4	T-A-7 T-A-8 T-W-8	T-W-9 T-W-14	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_C13_U16 student potrafi w oparciu o zadaną specyfikację zaprojektować prosty aparat używając właściwych metod	Ch_1A_U16		InzA_U08	C-4	T-P-1		M-3	S-3

Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_1A_C13_K01 Student rozumie potrzebę doksztalcenia się w zakresie inżynierii procesowej	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6	T-W-11	M-1	S-1



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_C13_W11	2,0	
	3,0	student jest w stanie w stopniu podstawowym zaproponować właściwe metody do rozwiązania prostych zadań inżynierskich w zakresie inżynierii procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C13_W13	2,0	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować w stopniu podstawowym typowe procesy, urządzenia i aparaty w zakresie inżynierii procesowej stosowane w laboratorium i w przemyśle
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_C13_U13	2,0	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym krytycznie ocenić pod kątem inżynierii procesowej sposób funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w laboratorium i w przemyśle chemicznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C13_U16	2,0	
	3,0	student potrafi zaprojektować prosty aparat i wykonać podstawową dokumentację
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_C13_K01	2,0	
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę dokończenia się w zakresie inżynierii procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977		
2. Michałowski S., Wańkowicz K., Termodynamika procesowa, WNT, Warszawa, 1993		
3. Staniszewski B., Termodynamika, PWN, Warszawa, 1982		
4. Wiśniewski S., Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa, 2005		
5. Burghardt A., Bartelmus G., Inżynieria reaktorów chemicznych, Tom I i II, PWN, Warszawa, 2001		
6. Tabiś B., Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 2000		
7. Findeisen W., Technika regulacji automatycznej, PWN, Warszawa, 1969		
8. Urbaniak A., Podstawy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2007		
9. Greblicki W., Podstawy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2006		
10. Mikulski J., Podstawy automatyki - liniowe układy regulacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2001		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. Szargut J., Guzik A., Górniak H., Zadania z termodynamiki technicznej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1998		
2. Figiel W., Tal-Figiel B., Termodynamika procesowa, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2004		
3. Kucharski S.m Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010		
4. Brzózka J., Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku, MIKOM, Warszawa, 2011		
5. Osowski S., Cichocki A., Siwek K., Matlab w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnału, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006		



**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Technologia chemiczna nieorganiczna</b>		
Kod	CH_1A_S_C14		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	5	10	0,6	0,33	K	zaliczenie
laboratoria	L	5	30	1,2	0,33	K	zaliczenie
wykłady	W	5	20	2,2	0,34	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Chemia ogólna i nieorganiczna
W-2	Chemia fizyczna

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z zasadami organizacji procesów technologicznych w przemyśle chemicznym oraz kierunkami ich rozwoju
C-2	Zapoznanie studentów z podstawami fizykochemicznymi, kinetyką omawianych procesów przemysłu syntezy chemicznej
C-3	Zapoznanie studentów z nowymi kierunkami rozwoju w omawianych technologiach przemysłu chemicznego
C-4	Zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami obliczeń bilansowych na przykładzie prostych procesów przemysłowych, doboru odpowiednich urządzeń przemysłowych do przeprowadzenia określonych procesów lub operacji jednostkowych

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Pojęcia podstawowe. masa reakcyjna i jej skład (sposoby wyrażania stężeń składników w mieszaninie), kryteria oceny przebiegu procesu; stopień przemiany, liczba postępu reakcji, wydajność i selektywność procesu, zdolność produkcyjna i przerobowa reaktora, przykłady obliczeń.	4
T-A-2	Bilans stechiometryczny procesu, przykłady obliczeń. 4	6
T-L-1	Procesy oczyszczania gazów przemysłowych	5
T-L-2	Wytwarzanie katalizatora metoda wytopu	5
T-L-3	Badanie kinetyki reakcji syntezy amoniaku	5
T-L-4	Oczyszczanie ścieków przemysłowych metodą adsorpcji oraz metodami membranowymi	5
T-L-5	Synteza i badanie właściwości nanokrystalicznych azotków żelaza	5
T-L-6	Wytwarzanie nawozów o kontrolowanym uwalnianiu składników pokarmowych	5
T-W-1	Problematyka dyscypliny technologia chemiczna. Zagadnienia podstawowe, kierunki rozwoju	1
T-W-2	Teoretyczne podstawy chemicznych procesów technologicznych. Elementy termodynamiki chemicznej, równowaga reakcji chemicznych, szybkość reakcji chemicznych.	2
T-W-3	Przemysłowe metody wytwarzania gazów syntezowych (podstawy fizykochemiczne procesu, operacje i procesy jednostkowe, kinetyka procesu, odpady i zanieczyszczenia powietrza).	4
T-W-4	Uzdatnianie wody do celów technologicznych	2
T-W-5	Technologia wytwarzania kwasu siarkowego (podstawy fizykochemiczne procesu, operacje i procesy jednostkowe, kinetyka procesu, odpady i zanieczyszczenia powietrza).	2
T-W-6	Technologie wytwarzania związków azotowych ( amoniak, kwas azotowy, mocznik, azotan amonu)	4
T-W-7	Technologie wytwarzania kwasu fosforowego (podstawy fizykochemiczne procesu, operacje i procesy jednostkowe, kinetyka procesu, odpady i zanieczyszczenia powietrza).	2
T-W-8	Produkcja sody (podstawy fizykochemiczne procesu, operacje i procesy jednostkowe, kinetyka procesu, odpady i zanieczyszczenia powietrza).	1



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	Technologie wytwarzania bieli tytanowej (podstawy fizykochemiczne procesu, operacje i procesy jednostkowe, kinetyka procesu, odpady i zanieczyszczenia powietrza).	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	10
A-A-2	konsultacje z nauczycielem prowadzącym zajęcia	3
A-A-3	przygotowanie się do zaliczenia	5
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie się do zajęć	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	20
A-W-2	godziny kontaktowe z nauczycielem	12
A-W-3	czytanie literatury związanej z tematyką zajęć	20
A-W-4	przygotowanie do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe
M-3	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	pisemne zaliczenie
S-2	F	kolokwia sprawdzające aktualny stan wiedzy, kartkówki pozwalające ocenić przygotowanie do ćwiczeń przedmiotowych i laboratoryjnych
S-3	F	Ocena aktywności podczas zajęć

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
Ch_1A_C14_W01 ma wiedzę na temat podstawowych przemysłowych technologii chemicznych przemysłu nieorganicznego	Ch_1A_W13		InzA_W05	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1

Umiejętności								
Ch_1A_C14_U01 potrafi planować i wykonywać eksperymenty chemiczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać poprawne wnioski	Ch_1A_U16		InzA_U08	C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-3	S-2 S-3
Ch_1A_C14_U02 potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną i informatyczną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej	Ch_1A_U04	X1A_U04	InzA_U02	C-2	T-A-1	T-A-2	M-2	S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_1A_C14_K01 Student zapozna się z problemami i trendami rozwoju w technologii przemysłu nieorganicznego	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-3	T-W-1		M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
Ch_1A_C14_W01	2,0	
	3,0	Student zna główne operacje i procesy jednostkowe w podstawowych przemysłowych technologiach chemicznych. Wiedza studenta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Ch_1A_C14_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę technologiczną do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej. Wiedza studenta ze znajomości problemu zawartego w treści programowej jest na poziomie 60 %.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_1A_C14_U02	2,0	
	3,0	Wiedza studenta ze znajomości problemu zawartego w treści programowej jest na poziomie 60 %.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C14_K01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe problemy omawianych procesów przemysłu chemicznego oraz kierunki ich rozwoju. Wiedza studenta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. K. Szmidt-Szałkowski, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004
2. J. Kępiński T, Technologia chemiczna nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1984
3. E. Bortel, H. Koneczny, Zarys technologii chemicznej, PWN, Warszawa, 1992



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Technologia chemiczna organiczna</b>		
Kod	CH_1A_S_C15		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,29	K	zaliczenie
laboratoria	L	6	15	1,0	0,29	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	0,42	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Bartkowiak Marcin (Marcin.Bartkowiak@zut.edu.pl), Lewandowski Grzegorz (Grzegorz.Lewandowski@zut.edu.pl), Wróblewska Agnieszka

**Wymagania wstępne**

W-1	Wiedza w zakresie chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej.
W-2	Maszynoznawstwo i aparatura przemysłu chemicznego

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Ukształtowanie umiejętności w zakresie dobierania surowców do realizacji określonego procesu technologicznego, zastępowania surowców, określania możliwości wykorzystania danego surowca do otrzymywania różnych, ważnych komercyjnie produktów i półproduktów. Poznanie możliwości pozyskiwania tego samego surowca, o różnym stopniu czystości, z różnych źródeł i w oparciu o różne sposoby postępowania.
C-2	Surowce w oparciu o ropę naftową i petrochemikalia.
C-3	Zapoznanie studentów z zasadami organizacji procesów technologicznych w przemyśle chemicznym oraz kierunkami ich rozwoju.
C-4	Zapoznanie studentów z nowymi kierunkami rozwoju w omawianych technologiach przemysłu chemicznego.
C-5	Zapoznanie studenta z ideami zrównoważonego rozwoju w przemysłowych procesach chemicznych.
C-6	Ukształtowanie umiejętności analizy schematów ideowych i technologicznych oraz obliczeń wskaźników technologicznych i energetycznych jako sposobu oceny procesu.
C-7	Praktyczne zapoznanie studenta z podstawowymi operacjami i procesami jednostkowymi technologii organicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Analiza schematów ideowych i technologicznych procesów.	5
T-A-2	Podstawy obliczeń bilansów materiałowych - obliczanie wskaźników technologicznych procesu.	5
T-A-3	Podstawy obliczeń bilansów energetycznych procesów - obliczanie wskaźników zużycia energii.	5
T-L-1	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium technologii chemicznej organicznej.	3
T-L-2	Oznaczanie substancji ropopochodnych metodą ekstrakcji ciągłej. Wyodrębnianie limonenu ze skórek pomarańczy. Otrzymywanie octanu allilu w reakcji acetoksylowania propylenu. Oznaczenie wilgoci w paliwach kopalnych.	4
T-L-3	Metody pogłębionego utleniania w oczyszczaniu ścieków przemysłowych.	4
T-L-4	Synteza zeolitu tytanowo-silikaitowego.	4
T-W-1	Surowce kopalne przemysłu organicznego - ropa naftowa, gaz ziemny, łupki bitumiczne, węgiel kamienny	1
T-W-2	Surowce odtwarzalne przemysłu chemicznego - oleje i tłuszcze, węglowodany, olejki eteryczne, barwniki.	1
T-W-3	Metody rafinacji węglowodorów.	1
T-W-4	Procesy destrukcyjnego przetwarzania węglowodorów - kraking, reforming, piroliza. Pozyskiwanie olefin.	2
T-W-5	Oczyszczanie gazu ziemnego i gazów przemysłowych.	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Technologie otrzymywania gazu syntezowego.	2
T-W-7	Technologie otrzymywania metanolu z gazu syntezowego	2
T-W-8	Synteza okso.	1
T-W-9	Procesy selektywnej redukcji i uwodornienia.	1
T-W-10	Utlenianie tlenem lub powietrzem i procesy utleniania czynnikami chemicznymi.	2
T-W-11	Utlenianie p-ksylenu do kwasu tereftalowego lub tereftalanu dimetylu. Utlenianie o-ksylenu do bezwodnika ftalowego.	2
T-W-12	Technologie otrzymywania aldehydu octowego i tlenku etylenu.	1
T-W-13	Otrzymywanie bezwodnika octowego i kwasu octowego.	1
T-W-14	Jednoczesna produkcja fenolu i acetonu.	4
T-W-15	Chlorowa i wodoronadtlenkowe metody produkcji tlenku propylenu.	4
T-W-16	Otrzymywanie alkoholu etylowego metodami fermentacyjnymi i hydratacji etylenu.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Udział w ćwiczeniach.	15
A-A-2	Przygotowanie do ćwiczeń.	5
A-A-3	Konsultacje z prowadzącym zajęcia.	5
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia.	5
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Konsultacje z prowadzącymi zajęcia	3
A-L-3	Poszukiwania literaturowe i przygotowanie opracowania z tematów ćwiczeń laboratoryjnych	4
A-L-4	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych.	4
A-L-5	Opracowanie wyników doświadczeń i przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.	4
A-W-1	Udział w wykładach	30
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury	10
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	4
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-5	Egzamin	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, problemowy, dyskusja dydaktyczna na przedstawiony temat. Prezentacje z użyciem komputera.
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe.
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Pod koniec semestru pisemne podsumowanie osiągniętych efektów uczenia się.
S-2	F Ocena przygotowania do ćwiczeń audytoryjnych oraz aktywności i kreatywności studenta w rozwiązywaniu zadań problemowych.
S-3	P Kolokwium pisemne oceniające wiedzę i umiejętności studenta nabyte podczas ćwiczeń audytoryjnych.
S-4	F Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i wiedzy w obszarze realizowanych tematów.
S-5	F Ocena aktywności na ćwiczeniach laboratoryjnych.
S-6	P Ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Ch_1A_C15_W01 Posiada wiedzę w zakresie najważniejszych technologii realizowanych w małej skali jak i procesów wielkotonażowych	Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14 T-W-7 T-W-15 T-W-8 T-W-16	M-1	S-1
Ch_1A_C15_W02 Ma wiedzę na temat zasad konstruowania schematów idowych i technologicznych oraz jest w stanie scharakteryzować podstawowe wskaźniki technologiczne i energetyczne procesu.	Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-6	T-A-1 T-A-3 T-A-2	M-2	S-2 S-3

Umiejętności



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_C15_U01 Student potrafi rozróżnić podstawowe procesy chemiczne z zakresu technologii chemicznej organicznej i metody otrzymywania danego związku różnymi metodami.	Ch_1A_U16		InzA_U08	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15 T-W-16	M-1	S-1
Ch_1A_C15_U02 Potrafi zanalizować schemat ideowy i technologiczny, jest w stanie obliczyć podstawowe wskaźniki technologiczne i energetyczne procesu.	Ch_1A_U13		InzA_U05	C-6	T-A-1 T-A-2	T-A-3	M-2	S-2 S-3
Ch_1A_C15_U03 W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenia chemiczne, zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski.	Ch_1A_U03	X1A_U03	InzA_U01	C-7	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-3	S-4 S-5 S-6
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>								
Ch_1A_C15_K01 Potrafi ocenić wybrany proces w zakresie doboru rodzaju surowców, uzyskiwanych, wydajności i selektywności przemian surowców	Ch_1A_K04	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15 T-W-16	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_C15_W01	2,0	
	3,0	Potrafi omówić podstawowe kierunki przetwarzania surowców odtwarzalnych, kopalnych, pierwotny przerób ropy naftowej i gazu ziemnego, przetwarzanie smoły węglowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C15_W02	2,0	
	3,0	Posiada tylko ogólną wiedzę na temat zasad konstruowania schematów ideowych i technologicznych oraz metod obliczania wskaźników technologicznych i energetycznych procesu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_C15_U01	2,0	
	3,0	Posiada umiejętność analizowania surowców, proponowania sposobów oczyszczania dla potrzeb określonych technologii.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C15_U02	2,0	
	3,0	Potrafi tylko w sposób ogólny zanalizować schemat ideowy i technologiczny procesu, oraz obliczyć tylko niektóre ze wskaźników technologicznych i energetycznych procesu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C15_U03	2,0	
	3,0	Potrafi zaplanować i przeprowadzić w poprawny sposób tylko mniej skomplikowane doświadczenie chemiczne oraz zinterpretować uzyskane wyniki doświadczeń.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_C15_K01	2,0	
	3,0	Ma kompetencje w zakresie przydatności surowców do realizacji określonych technologii przemysłu chemicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





*Literatura podstawowa*

1. Bogoczek R., Kociołek-Balawejder E., Technologia chemiczna organiczna, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 1992, pierwsze
2. Molenda J., Grzywa E., Technologia podstawowych syntez chemicznych t.1, WNT, Warszawa, 2000, drugie
3. Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez chemicznych t.2, WNT, Warszawa, 2000, drugie

*Literatura uzupełniająca*

1. Praca zbiorowa, Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, John-Wiley & Sons Inc., New York, 2011, czwarte
2. Praca zbiorowa, Podstawy technologii syntezy petrochemicznej, WNT, Warszawa, 1987, pierwsze



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia polimerów</b>		
Kod	CH_1A_S_C16		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

**Nauczyciel odpowiedzialny** Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)

**Inni nauczyciele** Ukielski Ryszard (Ryszard.Ukielski@zut.edu.pl)

#### Wymagania wstępne

W-1	chemia organiczna
W-2	podstawy chemii polimerów: definicje, rodzaje średnich ciężarów cząsteczkowych, indeks polidispersyjności, depolimeryzacja, degradacja. Nazewnictwo.

#### Cele modułu/przedmiotu

C-1	zapoznanie studentów z budową chemiczną polimerów, ich właściwościami fizykochemicznymi oraz metodami syntezy.
C-2	ukształtowanie umiejętności planowania doświadczenia chemicznego oraz interpretacji otrzymanych wyników
C-3	kształtowanie umiejętności pracy w grupie

#### Treści programowe z podziałem na formy zajęć

	Liczba godzin	
T-L-1	identyfikacja tworzyw sztucznych - metody instrumentalne i techniczne	3
T-L-2	synteza polimerów wybranymi metodami (w suspensji, w emulsji, w roztworze)	15
T-L-3	przetwórstwo tworzyw sztucznych	7
T-L-4	modyfikacja polimerów naturalnych	5
T-W-1	polimeryzacja rodnikowa: termodynamiczne uwarunkowania polimeryzacji, charakterystyka i etapy polimeryzacji rodnikowej, inhibicja, kinetyka. Techniki polimeryzacji (w masie, roztworze, zawiesinie, w emulsji). Izomeria w polimerach.	2
T-W-2	Kopolimeryzacja rodnikowa, współczynniki reaktywności. Charakterystyka polimerów otrzymywanych na drodze (ko)polimeryzacji rodnikowej.	2
T-W-3	polimeryzacja jonowa: kationowa i anionowa.	2
T-W-4	poliaddycja - mechanizm procesu. Polimery addycyjne: poliuretany, polimoczniki, żywice epoksydowe.	2
T-W-5	polikondensacja - rodzaje monomerów, grup funkcyjnych, struktura produktu, zależność między punktem żelowania, stopniem postępu reakcji i funkcyjnością. Polikondensacja heterofunkcyjna i homofunkcyjna. Ciężar cząsteczkowy polimeru kondensacyjnego i stopień postępu reakcji, regulowanie ciężaru cząsteczkowego, odwracalność procesu.	3
T-W-6	Polikondensacja: stan równowagi, funkcje rozkładu ciężarów cząsteczkowych. Reakcje konkurencyjne do reakcji wzrostu łańcucha - cyklizacja, zmiana charakteru grup funkcyjnych (dehydratacja, dekarboksylacja, hydroliza). Kinetyka i katalizatory polikondensacji. Techniki prowadzenia procesu: w stopie, w roztworze, międzyfazowo, w emulsji. Kopolikondensacja. Polimery kondensacyjne. Porównanie procesu polikondensacji z poliaddycją.	4

#### Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

	Liczba godzin	
A-L-1	udział w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	praca samodzielna	30
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	praca samodzielna	10
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	5



## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	wykład problemowy
M-3	ćwiczenia laboratoryjne
M-4	ćwiczenia produkcyjne

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie psemne
S-2	F	sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

Ch_1A_C16_W01 W wyniku uczestnictwa w kursie student powinien umieć zidentyfikować pojęcia dotyczące chemii polimerów, nazwać i scharakteryzować podstawowe materiały polimerowe. Student powinien być w stanie przedstawić budowę chemiczną podstawowych polimerów oraz metodę syntezy.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W05 Ch_1A_W13	X1A_W01 X1A_W05	InzA_W05	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------------------------------	--------------------	----------	-----	-------------------------	-------------------------	------------	------------

## Umiejętności

Ch_1A_C16_U01 W wyniku uczestnictwa w kursie student potrafi przedstawić schematycznie budowę chemiczną związków polimerowych oraz przypisać je do określonej grupy polimerów.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U14	X1A_U01	InzA_U06	C-1 C-2	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
---	------------------------	---------	----------	------------	---	----------------------------------	--------------------------	------------

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_C16_K01 kreatywność w zakresie stosowania wiedzy dotyczącej chemii polimerów, nabycie świadomości szerokiego stosowania, wpływu i znaczenia materiałów polimerowych na co dzień.	Ch_1A_K01 Ch_1A_K05	X1A_K01 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-2	S-2
---	------------------------	-------------------------------	----------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

Ch_1A_C16_W01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę dotyczącą chemii polimerów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Umiejętności

Ch_1A_C16_U01	2,0	
	3,0	student potrafi przedstawić budowę chemiczną podstawowych grup polimerów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_C16_K01	2,0	
	3,0	student wykazuje się ograniczoną świadomością w zakresie stosowania wiedzy dotyczącej chemii polimerów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Literatura podstawowa

- praca zbiorowa pod red. Z. Florjańczyk, S. Penczek, chemia polimerów, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994
- Jan F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach, PWN, Warszawa, 2009

## Literatura uzupełniająca

- A. Ravve, Principles of polymer chemistry, Plenum Press, Londyn, 1995
- W. Szlezzyngier, Tworzywa sztuczne: chemia, technologia wytwarzania, właściwości, przetwórstwo, zastosowanie, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów, 2012



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Laboratorium dyplomowe I</b>		
Kod	CH_1A_S_C17		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	120	6,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Soroka Jacek (Jacek.Soroka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Sawicka Marta (Marta.Sawicka@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)						

#### Wymagania wstępne

W-1	Spełnione kryteria rejestracji na przedostatni semestr studiów.
W-2	Obsługa komputera i podstawowych programów do edycji, obliczeń i prezentacji wyników.

#### Cele modułu/przedmiotu

C-1	Ukształtowanie umiejętności przeglądu i wyboru dostępnych publikacji związanych z tematem pracy dyplomowej inżynierskiej i ich opracowania w formie prezentacji ustnej
C-2	Ukształtowanie umiejętności prowadzenia i kontroli pracy laboratoryjnej
C-3	Przygotowanie do opracowania wyników badań i ich interpretacji

#### Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-L-1	Dyskusja tematu pracy dyplomowej inżynierskiej	10
T-L-2	Zapoznanie się metodami pracy w laboratorium	10
T-L-3	Sprawdzenie poprawności funkcjonowania sprzętu i aparatury niezbędnej do wykonania prac badawczych	10
T-L-4	Przeprowadzenie badań wstępnych	90

#### Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-L-1	Udział w pracach laboratoryjnych	120
A-L-2	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą pracy dyplomowej inżynierskiej	40
A-L-3	Konsultacje z promotorem	5
A-L-4	Opracowanie i analiza wyników badań.	15

#### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Ciągła praca ze studentem w laboratorium
M-2	Dyskusje merytoryczne dotyczące poprawności doboru i przeglądu literatury przedmiotu, realizowanych wstępnych prac badawczych i interpretacji uzyskanych wyników doświadczalnych

#### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Okresowa ocena z przebiegu realizacji założonych badań w ramach pracy dyplomowej inżynierskiej
S-2	F	Ocena samodzielności i aktywności w prowadzeniu badań
S-3	P	Sprawozdanie pisemne z realizacji założonych badań i dyskusja wyników

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

Ch_1A_C17_W01 Student ma wiedzę z zakresu chemii i nauk pokrewnych.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W02 Ch_1A_W03 Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1 C-3	T-L-1 T-L-4	M-1 M-2	S-1
Ch_1A_C17_W02 Student posiada wiedzę i rozumie pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej.	Ch_1A_W07 Ch_1A_W08	X1A_W07 X1A_W08		C-1	T-L-1	M-2	S-2
Ch_1A_C17_W03 Student ma wiedzę na temat zasad pracy w laboratorium	Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-2	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-1	S-3
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_C17_U01 Potrafi przygotować stanowisko badawcze, wykorzystać metody analityczne do badań związanych z przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej, opracować i zinterpretować uzyskane wyniki	Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U04 Ch_1A_U05 Ch_1A_U06	X1A_U02 X1A_U03 X1A_U04 X1A_U05 X1A_U06	InzA_U01 InzA_U02	C-2 C-3	T-L-2 T-L-4 T-L-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_C17_U02 Ma umiejętność przygotowania w języku polskim i obcym prezentacji ustnej na podstawie zebranej literatury dotyczącej przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej i pogłębienia swojej wiedzy w procesie samokształcenia	Ch_1A_U07 Ch_1A_U08 Ch_1A_U09	X1A_U07 X1A_U08 X1A_U09		C-1 C-3	T-L-1	M-2	S-2 S-3
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_C17_K01 Jest świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy, potrafi określić kolejność ważności działań, przekazywać swoją wiedzę innym i podejmować dyskusje	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03 Ch_1A_K04	X1A_K02 X1A_K03 X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_C17_W01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę z zakresu tematyki pracy dyplomowej oraz studiowanej specjalności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C17_W02	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat zasad ochrony własności intelektualnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C17_W03	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat pracy laboratoryjnej i zasad BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_C17_U01	2,0	
	3,0	Kierowany przez opiekuna przygotowuje stanowisko badawcze, wykorzystuje wskazane metody analityczne do badań związanych z przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C17_U02	2,0	
	3,0	Nie potrafi samodzielnie zebrać literatury dotyczącej przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej i jej przeanalizować a prezentację ustną w języku polskim i obcym przygotowuje na podstawie literatury przekazanej przez opiekuna i pod jego kierunkiem
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C17_K01	2,0	
	3,0	Jest częściowo świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty, 2013-2010, 2013

*Literatura uzupełniająca*

1. Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty, 2009-2008, 2009



**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Obszary studiów	nauki ścisłe								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Laboratorium dyplomowe II</b>								
Kod	CH_1A_S_C18								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej								
ECTS	9,0	ECTS (formy)	9,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
laboratoria	L	7	180	9,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Soroka Jacek (Jacek.Soroka@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Sawicka Marta (Marta.Sawicka@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)								
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Spełnione kryteria rejestracji na ostatni semestr studiów.								
W-2	Obsługa komputera i podstawowych programów do edycji, obliczeń i prezentacji wyników.								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeglądu i wyboru dostępnych publikacji związanych z tematem pracy dyplomowej inżynierskiej i ich opracowania w formie prezentacji ustnej								
C-2	Przygotowanie do opracowania wyników badań i ich rzetelnej interpretacji								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-L-1	Dyskusja literatury dotyczącej tematu pracy dyplomowej inżynierskiej						20		
T-L-2	Ocena poprawności funkcjonowania sprzętu i aparatury niezbędnej do wykonania prac badawczych						10		
T-L-3	Wykonanie badań laboratoryjnych oraz ich analiza i interpretacja						150		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-L-1	Udział w pracach laboratoryjnych						180		
A-L-2	Uzupełnienie oraz studia nad literaturą dotyczącą pracy dyplomowej inżynierskiej						45		
A-L-3	Opracowanie oraz analiza uzyskanych wyników badań						40		
A-L-4	Konsultacje z promotorem						5		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wskazywanie sposobów poprawnego opracowywania wyników z przeprowadzonych badań i wykonanych obliczeń oraz ich prezentacji.								
M-2	Praca własna studenta								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	F	Okresowa ocena z przebiegu realizacji założonych badań w ramach pracy dyplomowej inżynierskiej Ocena samodzielności i aktywności w prowadzeniu badań							
S-2	P	Sprawozdanie pisemne z realizacji założonych badań i dyskusja wyników							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>									
Ch_1A_C18_W01 Ma wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej, analitycznej, charakteryzowania produktów, opisu kinetyki i termodynamiki, opracowani i interpretacji wyników			Ch_1A_W01 Ch_1A_W02 Ch_1A_W03 Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1 C-2	T-L-1 T-L-3	M-1 M-2	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>									



**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

Ch_1A_C18_U01 Potrafi zbudować stanowisko badawcze, wykorzystać metody analityczne do badań związanych z przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej, opracować i zinterpretować uzyskane wyniki	Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U04	X1A_U02 X1A_U03 X1A_U04	InzA_U01 InzA_U02	C-2	T-L-2 T-L-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_C18_U02 Ma umiejętność przygotowania w języku polskim i obcym prezentacji ustnej na podstawie zebranej literatury dotyczącej przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej i pogłębienia swojej wiedzy w procesie samokształcenia	Ch_1A_U09	X1A_U09		C-1	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2
<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>							
Ch_1A_C18_K01 Student potrafi myśleć w sposób kreatywny, logiczny i przedsiębiorczy.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03 Ch_1A_K04 Ch_1A_K05	X1A_K02 X1A_K03 X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2	T-L-1 T-L-3	M-1 M-2	S-1
Ch_1A_C18_K02 Student rozumie wartość i wagę nauki i ciągłego kształcenia się.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2	T-L-1 T-L-3	M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_C18_W01	2,0	
	3,0	Ma częściową wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej, analitycznej,
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_C18_U01	2,0	
	3,0	Kierowany przez opiekuna buduje stanowisko badawcze, wykorzystuje wskazane metody analityczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C18_U02	2,0	
	3,0	Umie przygotować prezentację.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C18_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi myśleć w sposób logiczny.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C18_K02	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty, 2013-2010, 2013

*Literatura uzupełniająca*

1. Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty, 2009-2007, 2009



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Ochrona własności intelektualnej</b>		
Kod	CH_1A_S_C19		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Dział Wynalazczości i Ochrony Patentowej		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zawadzka Renata (Renata.Zawadzka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl)						

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak wymagań wstępnych.						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z systemem ochrony własności intelektualnej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej.						

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Informacje ogólne: Przedmioty ochrony własności intelektualnej. Międzynarodowe konwencje i porozumienia w zakresie ochrony własności przemysłowej i ochrony praw autorskich (Konwencja paryska, Konwencja berneńska, Konwencja o utworzeniu Światowej Organizacji Własności Intelektualnej, TRIPS)	2
T-W-2	Wynalзки i wzory użytkowe: definicje wynalazku, wzoru użytkowego. Przesłanki zdolności patentowej i ochronnej. Zakres ochrony. Procedura krajowa, procedura międzynarodowa PCT, Konwencja o patencie europejskim,	3
T-W-3	Wzory przemysłowe: definicje, przesłanki ochrony. Procedura krajowa. Wzór przemysłowy wspólnotowy - postępowanie przed OHIM,. Ochrona międzynarodowa w trybie porozumienia haskiego.	2
T-W-4	Znaki towarowe: definicje, przesłanki zdolności ochronnej, procedura krajowa. Znak wspólnotowy - postępowanie przed OHIM. Porozumienie i Protokół madrycki.	3
T-W-5	Oznaczenia geograficzne	1
T-W-6	Informacja patentowa i badania patentowe.	2
T-W-7	Prawo autorskie - definicja utworu - przedmiot prawa, podmiot prawa, rodzaj praw i zakres ochrony	2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zajęć - zapoznanie się z materiałami -	6
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	6
A-W-4	konsultacje	4

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	wykład połączony z prezentacją

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>	
S-1	F ocena aktywności na zajęciach
S-2	P zaliczenie pisemne na koniec zajęć

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							



**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

Ch_1A_C19_W01 wie jak jakie dobra niematerialne podlegają ochronie, jakie są wyłączone spod ochrony; zna źródła prawa, zna definicje przedmiotów własności przemysłowej, zna definicje utworu, wie jak funkcjonuje system ochrony prawem własności przemysłowej i prawem autorskim; zna źródła informacji patentowej.	Ch_1A_W08	X1A_W08		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
--	-----------	---------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	------------

**Umiejętności**

Ch_1A_C19_U01 umie ocenić czy wynik jego pracy intelektualnej podlega ochronie; potrafi wybrać rodzaj ochrony dla danego przedmiotu własności intelektualnej; potrafi zrobić wyszukiwania w bazach patentowych; umie przeprowadzić badanie stanu techniki w dostępnych bazach patentowych;	Ch_1A_U01 Ch_1A_U11	X1A_U01	InzA_U03	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
---	------------------------	---------	----------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	------------

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_1A_C19_K01 student będzie wykorzystywał możliwości prawne w celu ochrony własnych wyników pracy twórczej, a także będzie korzystał z cudzych wyników zgodnie z prawem, nie naruszając cudzych praw wyłącznych; student będzie efektywnie wykorzystywał dostępne źródła prawa i źródła informacji patentowej	Ch_1A_K01 Ch_1A_K06	X1A_K01 X1A_K05 X1A_K07	InzA_K02	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
---	------------------------	-------------------------------	----------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

Ch_1A_C19_W01	2,0	oppanowanie materiału na poziomie poniżej 55%
	3,0	oppanowanie materiału na poziomie 56% - 64%
	3,5	oppanowanie materiału na poziomie 65%- 74%
	4,0	oppanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	oppanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	oppanowanie materiału na poziomie 95% - 100%

**Umiejętności**

Ch_1A_C19_U01	2,0	oppanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	oppanowanie materiału na poziomie 56%- 64%
	3,5	oppanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	oppanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	oppanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	oppanowanie materiału na poziomie 95%- 100%

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_1A_C19_K01	2,0	oppanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	oppanowanie materiału na poziomie 56%-64%
	3,5	oppanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	oppanowanie materiału na poziomie 75%- 84%
	4,5	oppanowanie materiału na poziomie 85% - 94%
	5,0	oppanowanie materiału na poziomie 95% - 100%

**Literatura podstawowa**

1. Renata Zawadzka, Własność intelektualna, własność przemysłowa, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2008

**Literatura uzupełniająca**

1. ustawa, Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, Dz. U. z 2003 r. Nr 119 poz. 1117 z późn. zmianami, 2000

2. ustawa, Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U.z 2000 r. Nr 80 poz. 904 z późn. zmianami, 1994

3. pod redakcją Andrzeja Pyrży, Poradnik wynalazcy - Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym, europejskim, międzynarodowym, Krajowa Izba Gospodarcza, Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2009

4. Michał du Vall, Prawo patentowe, Wolters Kluwer Polska Spółka zo.o., Warszawa, 2008



Kierunek studiów	Chemia								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Obszary studiów	nauki ścisłe								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Praca dyplomowa inżynierska</b>								
Kod	CH_1A_S_C20								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej								
ECTS	15,0	ECTS (formy)	15,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
praca dyplomowa	PD	7	0	15,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Soroka Jacek (Jacek.Soroka@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Sawicka Marta (Marta.Sawicka@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)								
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Spełnione kryteria rejestracji na ostatni semestr studiów.								
W-2	Obsługa komputera i podstawowych programów do edycji, obliczeń i prezentacji wyników.								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej w formie maszynopisu.								
C-2	Przygotowanie prezentacji multimedialnej zawierającej najważniejsze hipotezy badawcze, opis badań i wnioski zawarte w pracy dyplomowej.								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-PD-1	Opracowanie wyników badań laboratoryjnych i obliczeń inżynierskich.						0		
T-PD-2	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej z zachowaniem wymagań stawianych pracom dyplomowym inżynierskim na WTiCh.						0		
T-PD-3	Przygotowanie prezentacji wyników pracy inżynierskiej w formie multimedialnej						0		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-PD-1	Studiowanie literatury związanej z tematyką pracy inżynierskiej						120		
A-PD-2	Konsultacje z promotorem						60		
A-PD-3	Opracowanie i analiza wyników.						50		
A-PD-4	Formułowanie wniosków z badań wykonanych w ramach pracy.						20		
A-PD-5	Opracowanie i przygotowanie pracy inżynierskiej w formie maszynopisu						150		
A-PD-6	Przygotowanie prezentacji multimedialnej zawierającej główne tezy pracy, opis badań i wnioski.						20		
A-PD-7	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego						30		
A-PD-8	Egzamin dyplomowy						1		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wskazywanie sposobów opracowywania wyników z przeprowadzonych badań i wykonanych obliczeń oraz ich prezentacji.								
M-2	Indywidualna dyskusja studenta z promotorem.								
M-3	Samodzielna praca studenta.								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji pracy dyplomowej							
S-2	F	Zaliczenie w wyniku obserwacji.							
S-3	P	Ocena pracy dyplomowej przedstawionej w formie maszynopisu.							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



Wiedza								
Ch_1A_C20_W01 Student ma wiedze z zakresu chemii i nauk pokrewnych.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W02 Ch_1A_W03 Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W06		C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3	
Ch_1A_C20_W02 Student posiada wiedze i rozumie pojecia i zasady ochrony własności intelektualnej.	Ch_1A_W07 Ch_1A_W08 Ch_1A_W12	X1A_W07 X1A_W08	InzA_W03	C-1	T-PD-2	M-2 M-3	S-1 S-3	
Umiejętności								
Ch_1A_C20_U01 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury polsko i angielskojęzycznej, z baz danych i innych źródeł.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U07 Ch_1A_U10	X1A_U01 X1A_U07 X1A_U10		C-1 C-2	T-PD-2 T-PD-3	M-3	S-1 S-3	
Ch_1A_C20_U02 Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania własnych problemów badawczych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U04 Ch_1A_U14 Ch_1A_U15	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U04	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07	C-1 C-2	T-PD-1 T-PD-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3	
Ch_1A_C20_U03 Student potrafi zaprezentować wyniki przeprowadzonych przez siebie badań	Ch_1A_U06 Ch_1A_U08 Ch_1A_U09	X1A_U06 X1A_U08 X1A_U09		C-1 C-2	T-PD-2 T-PD-3	M-1 M-3	S-1 S-3	
Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_1A_C20_K01 Student rozumie wartosc i wage nauki i ciągłego kształcenia się.	Ch_1A_K01 Ch_1A_K05	X1A_K01 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-PD-2	M-2 M-3	S-2	
Ch_1A_C20_K02 Student potrafi myśleć w sposób kreatywny, logiczny i przedsiębiorczy.	Ch_1A_K04 Ch_1A_K05 Ch_1A_K06	X1A_K04 X1A_K06 X1A_K07	InzA_K01 InzA_K02	C-1	T-PD-1 T-PD-2	M-2 M-3	S-2 S-3	
Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
Wiedza								
Ch_1A_C20_W01	2,0							
	3,0	Student ma podstawowa wiedze z zakresu tematyki pracy dyplomowej oraz studiowanej specjalności						
	3,5							
	4,0							
	4,5							
	5,0							
Ch_1A_C20_W02	2,0							
	3,0	Student posiada podstawową wiedze na temat zasad ochrony własności intelektualnej.						
	3,5							
	4,0							
	4,5							
	5,0							
Umiejętności								
Ch_1A_C20_U01	2,0							
	3,0	Student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury.						
	3,5							
	4,0							
	4,5							
	5,0							
Ch_1A_C20_U02	2,0							
	3,0	Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę do rozwiązania prostych problemów.						
	3,5							
	4,0							
	4,5							
	5,0							
Ch_1A_C20_U03	2,0							
	3,0	Student potrafi opracować wyniki swoich badań.						
	3,5							
	4,0							
	4,5							
	5,0							





*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_C20_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_C20_K02	2,0	
	3,0	Student potrafi myśleć w sposób logiczny.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Brandt S., Analiza danych., PWN, Warszawa, 2002
2. Kukielka L., Podstawy badan inzynierskich, PWN, Warszawa, 2002
3. Praca zbiorowa pod red. J. Kaminskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny jezyka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002
4. Seidel K-H, Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.J., Warszawa, 2005

*Literatura uzupełniająca*

1. K. Pawlik, R. Zenderowski, Dyplom z internetu : jak korzystać z internetu pisać prace dyplomowe?, CeDeWU, Warszawa, 2010



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Praktyka zawodowa</b>		
Kod	CH_1A_S_P01		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Tygodnie	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
praktyki	PR	6	6	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)						

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Chemia ogólna, Technologia Chemiczna, Chemia Nieorganiczna, Chemia Organiczna						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Nabycie wiedzy, umiejętności i kompetencji związanych z: 1. Procesami technologii chemicznej, stosowanymi w przemyśle, technologiami, urządzeniami i surowcami 2. Sposobami zarządzania i organizacji produkcji 3. Stosowaną w praktyce automatyką i sposobami sterowania procesami 4. Procesami projektowania urządzeń i technologii, i procedurami ich wdrażania 5. Sposobami wykorzystania surowców, energii i odpadów w procesach przemysłowych 6. Zapoznaniem się z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi stosowanych urządzeń i surowców.						

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba tygodni</b>
T-PR-1	Zapoznanie się z procesami technologicznymi w przemyśle chemicznym. Przygotowanie do pracy w przemyśle chemicznym i pokrewnych, biurach projektowych, instytucjach naukowo-badawczych przemysłu chemicznego.						6

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-PR-1	Uczestnictwo w zajęciach prowadzonych w ramach odbywanej praktyki zawodowej						60

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Ćwiczenia laboratoryjne						
M-2	Pokaz						
M-3	Objaśnienie lub wyjaśnienie						
M-4	Ćwiczenia produkcyjne						

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Zapoznanie się z procesami technologicznymi w przemyśle chemicznym. Przygotowanie do pracy w przemyśle chemicznym i pokrewnych, biurach projektowych, instytucjach naukowo-badawczych przemysłu chemicznego.					

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_P01_W01 Student posiada wiedzę o materiałach, technologiach i procesach zachodzących w zakładach przemysłowych	Ch_1A_W10 Ch_1A_W11 Ch_1A_W13	X1A_W01	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	C-1	T-PR-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_P01_U01 Student potrafi ocenić i dokonać wyboru procesu technologicznego lub zmieni/dostosować proces technologiczny, potrafi wykonywać typowe czynności związane z prowadzeniem procesu przemysłowego	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U05 Ch_1A_U14 Ch_1A_U15	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U05	InzA_U06 InzA_U07	C-1	T-PR-1	M-1 M-2	S-1



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_P01_K01 Student posiada zdolność do wykorzystania wiedzy o procesach przemysłowych i posiadanych umiejętności w trakcie kontaktów ze współpracownikami i społeczeństwem oraz pracy na jego potrzeby	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03 Ch_1A_K05	X1A_K02 X1A_K03 X1A_K06	InzA_K01	C-1	T-PR-1	M-1 M-2	S-1
--	-------------------------------------	-------------------------------	----------	-----	--------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_P01_W01	2,0	Student nie posiada podstawowej wiedzy przewidzianej w programie praktyki
	3,0	Student posiadał w wystarczającym stopniu podstawową wiedzę przewidzianą w programie praktyki
	3,5	Student posiadał wiedzę przewidzianą w programie praktyki w stopniu nieznacznie wyższym niż wystarczający
	4,0	Student posiadał wiedzę przewidzianą w programie praktyki w stopniu dobrym
	4,5	Student umie wykorzystać informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki Student posiadał wiedzę przewidzianą w programie praktyki w stopniu wyższym niż dobry
	5,0	Student posiadał wiedzę przewidzianą w programie praktyki w stopniu bardzo dobrym

*Umiejętności*

Ch_1A_P01_U01	2,0	Student nie posiada podstawowych umiejętności przewidzianych w programie praktyki
	3,0	Student posiadał w wystarczającym stopniu podstawowe umiejętności przewidziane w programie praktyki
	3,5	Student posiadał umiejętności przewidziane w programie praktyki w stopniu nieznacznie wyższym niż wystarczający
	4,0	Student posiadał umiejętności przewidziane w programie praktyki w stopniu dobrym
	4,5	Student posiadał umiejętności przewidziane w programie praktyki w stopniu wyższym niż dobry
	5,0	Student potrafi określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi Student posiadał umiejętności przewidziane w programie praktyki w stopniu bardzo dobrym

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_P01_K01	2,0	Student nie posiada podstawowych kompetencji przewidzianych w programie praktyki
	3,0	Student posiadał w wystarczającym stopniu podstawowe kompetencje przewidziane w programie praktyki
	3,5	Student posiadał kompetencje przewidziane w programie praktyki w stopniu nieznacznie wyższym niż wystarczający
	4,0	Student posiadał kompetencje przewidziane w programie praktyki w stopniu dobrym
	4,5	Student posiadał kompetencje przewidziane w programie praktyki w stopniu wyższym niż dobry
	5,0	Student posiadał kompetencje przewidziane w programie praktyki w stopniu bardzo dobrym

*Literatura podstawowa*

1. Materiały informacyjne dostarczone przez firmę, 2011
---



WTiCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Analiza związków bioorganicznych</b>						
Kod	CH_1A_S_D02_01						
Specjalność	Chemia bioorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,0	0,56	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość podstawowych zagadnień z chemii organicznej.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z metodami chromatograficznymi stosowanymi do rozdziału mieszanin oraz do jakościowych i ilościowych oznaczeń związków organicznych i bioorganicznych.						
C-2	Zapoznanie studentów z najważniejszymi rutynowymi i niektórymi bardziej zaawansowanymi technikami analitycznymi stosowanymi w pracy ze związkami organicznymi, ze szczególnym uwzględnieniem związków organicznych będących elementami budulcowymi organizmów żywych.						
C-3	Przygotowanie studentów do samodzielnej interpretacji wyników pomiarowych uzyskanych z analiz 1H, 13C NMR, IR, MS na podstawowym poziomie.						
C-4	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami analiz chromatograficznych i wybranych metod spektralnych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Omówienie wymagań, kryteriów zaliczenia oraz przepisów BHP obowiązujących podczas pracy w laboratorium.						1
T-L-2	Identyfikacja wybranych związków organicznych metodą chromatografii gazowej za pomocą czasów retencji oraz przy zastosowaniu detektora mas (GC-MS).						5
T-L-3	Analiza ilościowa wybranych związków organicznych za pomocą chromatografii gazowej.						6
T-L-4	Zastosowanie chromatografii cieczowej do rozdziału i analizy związków biologicznie aktywnych.						6
T-L-5	Wyznaczanie średnich mas cząsteczkowych metodą GPC.						3
T-L-6	Zasady przygotowania próbek, rejestracji widm oraz praktyczne aspekty interpretacji widm IR, 1D, NMR oraz MS na przykładzie wybranego związku bioorganicznego. Ilościowa analiza związku biologicznie czynnego przy użyciu spektroskopii 1H NMR lub UV-VIS.						9
T-W-1	Klasyfikacja metod chromatograficznych i ich zastosowanie w analizie związków organicznych oraz bioorganicznych. Mechanizm rozdziału chromatograficznego. Parametry retencji. Ocena rozdziału chromatograficznego.						2
T-W-2	Chromatografia gazowa (GC). Aparatura, zasada działania i zastosowanie. Dobór fazy stacjonarnej oraz warunków analizy w zależności od właściwości fizycznych i chemicznych analizowanych związków. Metody identyfikacji związków i analiza ilościowa w chromatografii gazowej.						3
T-W-3	Chromatografia cieczowa. Rozdział preparatywny związków bioorganicznych za pomocą chromatografii kolumnowej. Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) – aparatura, rodzaje adsorbentów i eluentów oraz ich zastosowanie. Analiza jakościowa i ilościowa w metodzie HPLC.						3
T-W-4	Chromatografia żelowa w analizie związków wielocząsteczkowych.						2
T-W-5	Ogólna charakterystyka najważniejszych metod spektralnych stosowanych w ustalaniu budowy cząsteczek związków organicznych i bioorganicznych (spektroskopia 1H i 13C NMR, IR, UV-VIS) oraz podstawy spektrometrii mas.						3
T-W-6	Podstawy interpretacji widm NMR, IR, UV-VIS i MS w ustalaniu struktury związków organicznych ze szczególnym uwzględnieniem związków będących elementami budulcowymi organizmów żywych.						8
T-W-7	Analiza konformacyjna przy użyciu 1H, 13C NMR oraz modelowanie molekularne w analizie efektów biologicznych.						2
T-W-8	Zastosowanie metod spektralnych w rutynowej i specjalistycznej analizie ilościowej.						2



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	Spektroskopia NMR w projektowaniu i analizie leków.	1
T-W-10	Metody analizy dużych cząsteczek bioorganicznych (wielowymiarowy NMR; MALDI TOF, itp.).	2
T-W-11	Kolokwium zaliczeniowe.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-L-2	Studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia.	10
A-L-3	Przygotowanie do zajęć.	10
A-L-4	Przygotowanie sprawozdań z wykonanych eksperymentów.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-W-2	Studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego.	13
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia.	15
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Wykład z prezentacją multimedialną.
M-3	Pokaz.
M-4	Ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena ciągła pracy studenta.
S-2	F	Sprawdzenie przygotowania do zajęć.
S-3	P	Ocena sprawozdań z wykonanych eksperymentów.
S-4	P	Pisemne kolokwium zaliczeniowe.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D02-01_W01 Posiada podstawową wiedzę w zakresie doboru odpowiedniej metody chromatograficznej, spektralnej (NMR, IR, UV) oraz techniki spektrometrii mas do rozwiązania prostego problemu analitycznego w zakresie chemii związków (bio)organicznych.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03 Ch_1A_W05 Ch_1A_W10 Ch_1A_W11	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W05	InzA_W01 InzA_W02	C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-4
Ch_1A_D02-01_W02 Zna wybrane, nowoczesne metody analityczne stosowane w analizie małych i dużych cząsteczek bioorganicznych.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1 C-2	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-4

Umiejętności							
Ch_1A_D02-01_U01 Umie przyporządkować poznane metody analityczne do rozwiązania określonych problemów analitycznych w obszarze chemii (bio)organicznej.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U15	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03	InzA_U01 InzA_U07	C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4
Ch_1A_D02-01_U02 W podstawowym zakresie student potrafi zinterpretować widma <sup>1</sup> H, <sup>13</sup> C NMR, IR, UV, MS prostych związków bioorganicznych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U04 Ch_1A_U14	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U04	InzA_U02 InzA_U06	C-3 C-4	T-L-6 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-3
Ch_1A_D02-01_U03 Potrafi stosować wybrane standardowe, laboratoryjne techniki chromatograficzne w analizie związków organicznych i bioorganicznych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U04 Ch_1A_U14	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U04	InzA_U02 InzA_U06	C-1 C-4	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-3

Inne kompetencje społeczne i personalne



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_D02-01_K01 Rozumie znaczenie posiadanej wiedzy z zakresu analizy związków bioorganicznych w realizowaniu zadań współczesnej chemii bioorganicznej.	Ch_1A_K04 Ch_1A_K05	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-4
Ch_1A_D02-01_K02 Rozumie konieczność ciągłego uzupełniania wiedzy i rozwijania nowych umiejętności tak, aby nadążać za rozwojem nauki.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-4	S-1 S-2 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

Ch_1A_D02-01_W01	2,0	
	3,0	Zna tylko niektóre zagadnienia z zakresu podstawowej wiedzy obejmującej dobór odpowiedniej metody chromatograficznej i spektralnej (NMR, IR, UV) oraz technik spektrometrii mas do rozwiązania prostego problemu analitycznego w zakresie chemii związków (bio)organicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-01_W02	2,0	
	3,0	Ma tylko ogólną i pobieżną wiedzę na temat wybranych, nowoczesnych metod analitycznych stosowanych w analizie małych i dużych cząsteczek bioorganicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

Ch_1A_D02-01_U01	2,0	
	3,0	Potrafi przyporządkować tylko niektóre poznane metody analityczne do rozwiązania określonych problemów analitycznych w obszarze chemii (bio)organicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-01_U02	2,0	
	3,0	W niewielkim stopniu potrafi zinterpretować widma <sup>1</sup> H, <sup>13</sup> C NMR, IR, UV, MS prostych związków bioorganicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-01_U03	2,0	
	3,0	Potrafi stosować tylko niektóre z omawianych standardowych, laboratoryjnych technik chromatograficznych w analizie związków organicznych i bioorganicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_1A_D02-01_K01	2,0	
	3,0	Tylko w niewielkim stopniu rozumie znaczenie posiadanej wiedzy z zakresu analizy związków bioorganicznych w realizowaniu zadań współczesnej chemii bioorganicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-01_K02	2,0	
	3,0	W niewielkim, lecz dostatecznym stopniu rozumie konieczność ciągłego uzupełniania wiedzy i rozwijania nowych umiejętności tak, aby nadążać za rozwojem nauki.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. R. Mazurkiewicz, A. Rajca, E. Salwińska, A. Skibiński, J. Suwiński, W. Zieliński, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, 2000
2. T. Nowicka-Jankowska, E. Wieteska, K. Gorczyńska, Spektrofotometria UV/VIS w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 1988
3. R. A. W. Johnstone, Spektrometria masowa w chemii organicznej, PWN, Warszawa, 1979
4. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2007
5. Z. Witkiewicz, Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa, 2005
6. Z. Witkiewicz, J. Hepter, Chromatografia gazowa, WNT, Warszawa, 2007
7. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kimle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2007
8. A. Ejchart, L. Kozerski, Spektrometria Magnetycznego Rezonansu Jądrowego  $^{13}\text{C}$ , PWN, Warszawa, 1988
9. F. W. Wehrli, T. Wirthlin, Interpretacja widm w spektroskopii  $^{13}\text{C}$  NMR, PWN, Warszawa, 1985

*Literatura uzupełniająca*

1. R. Rosset, H. Kołodziejczyk, Współczesna chromatografia cieczowa, PWN, Warszawa, 2001
2. H. Gunter, Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego, PWN, Warszawa, 1983
3. R. A. W. Johnstone, M. E. Rose, Spektrometria mas, PWN, Warszawa, 2001



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Stereochemia związków organicznych</b>		
Kod	CH_1A_S_D02_02		
Specjalność	Chemia bioorganiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Jagodziński Tadeusz (Tadeusz.Jagodzinski@zut.edu.pl), Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne							
W-1	Zaliczenie kursu chemia organiczna I						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Utrwalenie podstawowej wiedzy studenta w obszarze stereochemii związków organicznych oraz jej rozszerzenie na zagadnienia bardziej zaawansowane.						
C-2	Uświadomienie studentom bezpośredniego związku między przestrzenną budową cząsteczek związków organicznych, a ich właściwościami oraz ogromnego znaczenia stereochemii w projektowaniu i syntezie związków organicznych, w tym związków biologicznie czynnych.						
C-3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się podstawowymi deskryptorami stereochemicznymi oraz określania trwałości konformacyjnej związków organicznych.						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Ćwiczenia w posługiwaniu się deskryptorami: cis/trans, E/Z, R/S, Re/Si, erytro/treo, syn/anti, egzo/endo, D/L; $\alpha/\beta$ .						10
T-A-2	Ćwiczenia w zastosowaniu modelowania molekularnego oraz metody $^1\text{H}$ NMR w analizie konformacyjnej.						4
T-A-3	Zaliczenie pisemne.						1
T-W-1	Podstawowe zagadnienia i pojęcia związane ze stereochemią statyczną i dynamiczną związków organicznych (budowa przestrzenna cząsteczek, izomeria, konformacje, konwencje pisania wzorów, reguły pierwszeństwa CIP, elementy symetrii, atomy stereogenne, kinetyka zmian konformacyjnych itp). Znaczenie deskryptorów: cis/trans, E/Z, R/S, Re/Si, P/M (helikalność), erytro/treo, syn/anti, egzo/endo, D/L; $\alpha/\beta$ (anomery).						7
T-W-2	Chiralność molekularna (chiralność w cząsteczkach z centrum chiralnym oraz bez centrów chiralności, np. w allenach, bifenylach, helicenach, itp.).						2
T-W-3	Konfiguracja względna i absolutna. Chemiczne i spektralne metody określenia konfiguracji względnej i absolutnej.						2
T-W-4	Analiza konformacyjna związków cyklicznych i acyklicznych. Modelowanie molekularne. Wyznaczanie geometrii molekuly z danych $^1\text{H}$ NMR.						2
T-W-5	Wprowadzenie do syntezy asymetrycznej (synteza asymetryczna z użyciem pomocnika chiralnego oraz z użyciem chiralnych katalizatorów). Czystość optyczna, nadmiar enecjomeryczny.						2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	Udział w zajęciach.						15
A-A-2	Praca z literaturą polecaną przez osobę prowadzącą zajęcia.						5
A-A-3	Samodzielne rozwiązywanie zadań problemowych wskazanych przez osobę prowadzącą zajęcia.						10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.						15
A-W-2	Praca z literaturą polecaną przez wykładowcę.						10
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą.						5



## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Wykład informacyjny. Pokaz.

M-2 Ćwiczenia przedmiotowe.

M-3 Ćwiczenia z wykorzystaniem komputera.

M-4 Wykład z prezentacją multimedialną.

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Test wielokrotnego wyboru.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

Ch_1A_D02-02_W01 Student zna i definiuje podstawowe oraz rozszerzone pojęcia z zakresu stereochemii związków organicznych.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1
---	------------------------	-------------------------------	--	-----	-------------------------	----------------	-------------------	-----

## Umiejętności

Ch_1A_D02-02_U01 Student rozpoznaje podstawowe typy izomerii, potrafi posługiwać się deskryptorami stereochemicznymi, potrafi zastosować reguły pierwszeństwa podstawników CIP oraz potrafi przewidzieć i narysować izomery konformacje o różnej trwałości.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U06	X1A_U01 X1A_U06		C-1 C-3	T-A-1 T-A-2 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1
--	------------------------	--------------------	--	------------	-------------------------	-------------------------	-------------------	-----

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-02_K01 Ma świadomość ogromnego znaczenia stereochemii w chemii organicznej i rozumie potrzebę dalszego poszerzania tej wiedzy.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-2	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1
---	-----------	--------------------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

Ch_1A_D02-02_W01	2,0	Nie zna i nie definiuje podstawowych pojęć z zakresu stereochemii związków organicznych.
	3,0	Zna pobieżnie podstawowe pojęcia z zakresu stereochemii związków organicznych, ale ich nie definiuje.
	3,5	Zna niektóre pojęcia z zakresu stereochemii związków organicznych i tylko niektóre definiuje.
	4,0	Dobrze zna i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu stereochemii związków organicznych.
	4,5	Bardzo dobrze zna i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu stereochemii związków organicznych oraz dobrze zna szersze aspekty stereochemii.
	5,0	Bardzo dobrze zna i definiuje podstawowe oraz szersze pojęcia z zakresu stereochemii związków organicznych.

## Umiejętności

Ch_1A_D02-02_U01	2,0	Nie rozpoznaje podstawowych typów izomerii, nie potrafi posługiwać się deskryptorami stereochemicznymi, nie potrafi zastosować reguły pierwszeństwa podstawników CIP, a także nie potrafi przewidzieć i narysować izomerów konformacyjnych o różnej trwałości.
	3,0	Rozpoznaje niektóre podstawowe typy izomerii, potrafi posługiwać się niektórymi deskryptorami stereochemicznymi, tylko w niewielkim zakresie potrafi zastosować reguły pierwszeństwa podstawników CIP, bardzo słabo potrafi przewidzieć i narysować izomery konformacyjne o różnej trwałości.
	3,5	Rozpoznaje podstawowe typy izomerii, potrafi posługiwać się tylko niektórymi deskryptorami stereochemicznymi, tylko w niewielkim zakresie potrafi zastosować reguły pierwszeństwa podstawników CIP, słabo potrafi przewidzieć i narysować izomery konformacyjne o różnej trwałości.
	4,0	Rozpoznaje podstawowe typy izomerii, potrafi posługiwać się większością deskryptorów stereochemicznych, dość dobrze potrafi zastosować reguły pierwszeństwa podstawników CIP, dość dobrze potrafi przewidzieć i narysować izomery konformacyjne o różnej trwałości.
	4,5	Rozpoznaje podstawowe typy izomerii, potrafi posługiwać się deskryptorami stereochemicznymi, dobrze potrafi zastosować reguły pierwszeństwa podstawników CIP, dobrze potrafi przewidzieć i narysować izomery konformacyjne o różnej trwałości.
	5,0	Rozpoznaje podstawowe typy izomerii, bardzo dobrze potrafi posługiwać się deskryptorami stereochemicznymi, bardzo dobrze potrafi zastosować reguły pierwszeństwa podstawników CIP, dobrze potrafi przewidzieć i narysować izomery konformacyjne o różnej trwałości.

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-02_K01	2,0	Student jest nieświadomy dużego znaczenia stereochemii w chemii organicznej i nie rozumie potrzeby dalszego poszerzania tej wiedzy.
	3,0	Student jest tylko w niewielkim stopniu świadomy znaczenia stereochemii w chemii organicznej i w niewielkim stopniu rozumie potrzebę dalszego poszerzania tej wiedzy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Literatura podstawowa

1. D. G. Morris, Stereochemia., PWN, Warszawa, 2008
2. M. Nogradi, Stereochemia, podstawy i zastosowania., PWN, Warszawa, 1988
3. W. M Potapow, Stereochemia, PWN, Warszawa, 1986
4. J. Gawroński, K. Gawrońska, Stereochemia w syntezie organicznej., PWN, Warszawa, 1988

*Literatura uzupełniająca*

1. E. L. Eliel, S. W. Wilen, L. N. Mander, Stereochemistry of organic compounds., Wiley & Sons, New York, 1994

2. D. Nasipuri, Stereochemistry of Organic Compounds, Wiley Eastern Limited, New Delhi, 1991

3. K. Mislow, Introduction to stereochemistry, Dover Publications, New York, 2006



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia bioorganiczna I</b>						
Kod	CH_1A_S_D02_03						
Specjalność	Chemia bioorganiczna						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,5	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,59	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kwiecień Halina (Halina.Kwiecien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Kowalewska Monika (Monika.Kowalewska@zut.edu.pl), Wodnicka Alicja (Alicja.Wodnicka@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość chemii organicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z właściwościami i metodami otrzymywania podstawowych biocząsteczek						
C-2	Zapoznanie studentów z mechanizmami przemian związków chemicznych zachodzących w organizmach żywych i środowisku						
C-3	Ukształtowanie umiejętności przygotowania pisemnych opracowań na podstawie literatury						
C-4	Przygotowanie studentów do publicznych wystąpień						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Właściwości i otrzymywanie wybranych węglowodanów						4
T-A-2	Surowce białkowe						1
T-A-3	Otrzymywanie aminokwasów						2
T-A-4	Synteza peptydów						2
T-A-5	Charakterystyka i sposoby pozyskiwania tłuszczów roślinnych i zwierzęcych						2
T-A-6	Biotransformacja związków chemicznych w organizmach żywych						2
T-A-7	Przemiany związków chemicznych w środowisku						2
T-W-1	Związki organiczne i metaloorganiczne istotne dla organizmów żywych (leki, pestycydy, kosmetyki, związki koordynacyjne, syntetyczne polimery)						2
T-W-2	Aminokwasy - metody otrzymywania, właściwości, reaktywność chemiczna, znaczenie w strukturach białek, leków i innych związków biologicznie aktywnych. Oddziaływania bioorganiczne. Peptydy i białka jako leki						8
T-W-3	Cukry, metody otrzymywania protych i disacharydów ( w tym technologia otrzymywania sacharozy), właściwości i reakcje cukrów. Glikoproteiny i fosfoglikoproteiny. rola w projektowaniu substancji aktywnych, leków						8
T-W-4	Kwasy tłuszczowe - właściwości, otrzymywanie i ich rola w strukturach aktywnych biologicznie. Kwas arachidowy						6
T-W-5	Związki izoterpenowe, ich znaczenie (all-skwalen, rola w syntezie układów steroidowych). Klasyfikacja związków steroidowych						4
T-W-6	Kolokwium						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-A-2	przegląd literatury na wskazany temat						15
A-A-3	przygotowanie referatu						8
A-A-4	przygotowanie prezentacji						5



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-5	konsultacje	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	konsultacje	2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	13

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe
M-3	seminarium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena prezentacji
S-2	P	ocena referatu
S-3	P	kolokwium zaliczeniowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
Ch_1A_D02-03_W01 potrafi scharakteryzować podstawowe biocząsteczki	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-5 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-3
Ch_1A_D02-03_W02 zna metody otrzymywania podstawowych biocząsteczek	Ch_1A_W11 Ch_1A_W13	X1A_W01	InzA_W02 InzA_W05	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-3

Umiejętności								
Ch_1A_D02-03_U01 potrafi zaproponować metody pozyskiwania podstawowych biocząsteczek	Ch_1A_U01	X1A_U01		C-1 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3
Ch_1A_D02-03_U02 potrafi przygotować opracowanie pisemne z zakresu przedmiotu w oparciu o dostępną literaturę	Ch_1A_U08	X1A_U08		C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7	M-3	S-2
Ch_1A_D02-03_U03 potrafi przygotować i wygłosić prezentację na wskazany temat	Ch_1A_U09	X1A_U09		C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7	M-3	S-1

Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_1A_D02-03_K01 potrafi wykorzystywać najnowsze doniesienia literaturowe	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7	M-3	S-2
Ch_1A_D02-03_K02 ma świadomość wpływu związków chemicznych na organizmy żywe i środowisko	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-2	T-A-6	T-A-7	M-2 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
Ch_1A_D02-03_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi podać strukturę chemiczną i właściwości podstawowych biocząsteczek
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-03_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi scharakteryzować wybraną przez siebie metodę otrzymywania związków bioorganicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





*Umiejętności*

Ch_1A_D02-03_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi zaproponować metodę otrzymywania podstawowych biocząsteczek
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-03_U02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	korzystając ze wskazówek prowadzącego zajęcia potrafi przygotować referat na wskazany temat
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-03_U03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	korzystając z powszechnie dostępnego oprogramowania potrafi przygotować materiały do prezentacji; potrafi przedstawić prezentację w sposób zrozumiały
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-03_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi przygotować referat na wskazany temat w oparciu o co najmniej trzy pozycje literaturowe (w tym aktualną literaturę źródłową)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-03_K02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	akceptuje ogólnie przyjęte poglądy na temat negatywnego wpływu związków chemicznych na środowisko
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Kołodziejczyk A., Naturalne związki organiczne, PWN, Warszawa, 2013
2. Clayden J., Greeves N., Warren S., Wothers P., Chemia organiczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2011, część IV
3. McMurry J., Chemia organiczna, PWN, Warszawa, 2000, część 2
4. Morrison R. T., Boyd R. N., Chemia organiczna, PWN, Warszawa, 1987, tom 2
5. Bogoczek R., Kociołek-Balawejder E., Technologia chemiczna organiczna, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 1992
6. Różański L., Przemiany pestycydów w organizmach żywych i środowisku, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1992

## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia bioorganiczna II</b>						
Kod	CH_1A_S_D02_04						
Specjalność	Chemia bioorganiczna						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,59	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Kwiecień Halina (Halina.Kwiecien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Kowalewska Monika (Monika.Kowalewska@zut.edu.pl), Wodnicka Alicja (Alicja.Wodnicka@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii bioorganicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z mechanizmami oddziaływania substancji biologicznie czynnych						
C-2	Zapoznanie studentów z metodami otrzymywania i ogólnymi zasadami projektowania substancji biologicznie czynnych						
C-3	Zapoznanie studentów z reakcjami enzymatycznymi						
C-4	Ukształtowanie umiejętności praktycznych w zakresie otrzymywania podstawowych związków bioorganicznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Regulamin pracowni i przepisy BHP w laboratorium chemii bioorganicznej						1
T-L-2	Reakcje enzymatyczne w produktach spożywczych						4
T-L-3	Izolacja laktozy						5
T-L-4	Synteza N-acetyloglicyny						5
T-W-1	Struktury aktywne biologicznie, farmakofory i dopasowanie przestrzenne grup w związkach syntetycznych - ogólne wiadomości. Oddziaływanie związków biologicznie czynnych z DNA i RNA. Zależność między budową a działaniem związku. Projektowanie nowych struktur						3
T-W-2	Działanie antybakteryjne syntetycznych związków organicznych, poszukiwanie i projektowanie nowych cząsteczek; oddziaływanie w różnych miejscach w organizmie.						2
T-W-3	Działanie związków organicznych na obwodowy układ nerwowy; mechanizmy działania, farmakofory, neuroprzekazniki, oddziaływanie syntetycznych związków z różnymi receptorami. Struktury wiodące i poszukiwanie nowych związków.						2
T-W-4	Działanie związków organicznych na adrenergiczny układ nerwowy						2
T-W-5	Substancje narkotyczne - mechanizmy działania, metody wyodrębniania oraz syntezy, otrzymywanie morfiny i jej analogów						2
T-W-6	Działanie związków organicznych na receptory histaminowe						2
T-W-7	Aktywność fungicydowa, insektycydowa i herbicydowa związków organicznych						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	udział w zajęciach laboratoryjnych						15
A-L-2	konsultacje						3
A-L-3	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych						7
A-L-4	przygotowanie sprawozdań						5
A-W-1	udział w wykładach						15
A-W-2	konsultacje						3
A-W-3	przygotowanie do egzaminu						10



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P egzamin
S-2	P ocena sprawozdania
S-3	F ocena pracy w laboratorium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_D02-04_W01 posiada wiedzę na temat mechanizmów działania związków biologicznie czynnych	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1
Ch_1A_D02-04_W02 zna podstawowe metody otrzymywania wybranych związków biologicznie aktywnych	Ch_1A_W13		InzA_W05	C-2	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1
Ch_1A_D02-04_W03 zna podstawowe zasady projektowania związków biologicznie czynnych	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-2	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_D02-04_U01 potrafi przeprowadzić eksperyment chemiczny ilustrujący reakcje enzymatyczne i wyjaśnić zachodzące procesy	Ch_1A_U03 Ch_1A_U06	X1A_U03 X1A_U06	InzA_U01	C-3	T-L-2	M-2	S-2 S-3
Ch_1A_D02-04_U02 potrafi otrzymać wybrany związek bioorganiczny	Ch_1A_U03	X1A_U03	InzA_U01	C-4	T-L-3 T-L-4	M-2	S-2 S-3
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_D02-04_K01 potrafi prawidłowo wykonać powierzone mu zadanie biorąc odpowiedzialność za bezpieczeństwo swoje i innych	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03 Ch_1A_K04	X1A_K02 X1A_K03 X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-4	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_D02-04_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi przedstawić mechanizm działania podstawowych związków biologicznie aktywnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-04_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi opisać metody otrzymywania podstawowych związków biologicznie aktywnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-04_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać czynniki uwzględniane podczas projektowania substancji biologicznie aktywnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_D02-04_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	z pomocą prowadzącego zajęcia potrafi przeprowadzić prosty eksperyment ilustrujący reakcje enzymatyczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_1A_D02-04_U02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	z pomocą prowadzącego potrafi otrzymać na drodze syntezy i izolacji wybrane związki bioorganiczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-04_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi zrealizować ćwiczenie z uwzględnieniem zasad BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Patrick G. L., Chemia medyczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003
2. pod red. Z. E. Sikorskiego, Chemia żywności, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000
3. Różański L., Przemiany pestycydów w organizmach żywych i środowisku, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1992
4. pod red. A. Jarczewskiego, Materiał do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii organicznej dla studentów biologii, Zakład Chemii Ogólnej Wydziału Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań, 2007

*Literatura uzupełniająca*

1. pod red. A. Zejca i M. Gorczyca, Chemia leków, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1998



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna		Poziom				pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Wstęp do chemii produktów naturalnych</b>						
Kod	CH_1A_S_D02_05						
Specjalność	Chemia bioorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	4,0		ECTS (formy)				4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie		Język				polski
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość budowy, właściwości i najważniejszych reakcji podstawowych grup związków organicznych omawianych na kursie chemii organicznej I.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej ważnej grupy związków chemicznych - produktów naturalnych.						
C-2	Rozwinięcie zdolności do rozróżniania poszczególnych grup produktów naturalnych w oparciu o ich budowę i właściwości.						
C-3	Zaznajomienie z technikami laboratoryjnymi w zakresie wydzielenia, oczyszczania i analizy jakościowej wybranych związków z grupy produktów naturalnych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zapoznanie studentów z zasadami BHP i Ppoż. obowiązującymi w laboratorium. Zapoznanie studentów z podstawowym sprzętem i szkłem laboratoryjnym.						2
T-L-2	Wyodrębnianie związków chemicznych z surowców naturalnych (np. kofeiny z kawy lub herbaty, eugenolu z goździków), ekstrakcja ciągła substancji stałych z użyciem aparatu Soxhleta (np. izolacja oleju lnianego z nasion lnu, wyodrębnianie i rozdział składników naturalnych metodą chromatografii kolumnowej, analiza jakościowa składu produktów naturalnych metodą GC-MS, ocena czystości wyizolowanych składników przy użyciu chromatografii cienkowarstwowej (TLC).						18
T-L-3	Poznanie wybranych technik prowadzenia reakcji odwracalnych (np. synteza estrów z zastosowaniem nasadki do destylacji azeotropowej).						5
T-L-4	Synteza wybranego barwnika azowego jako zamiennika barwników naturalnych.						5
T-W-1	Wprowadzenie - produkty naturalne (definicja, pochodzenie), różnorodność chemiczna, metabolity pierwotne i wtórne.						2
T-W-2	Aminokwasy i peptydy - budowa, podział, właściwości fizyczne i chemiczne.						2
T-W-3	Węglowodany i związki pokrewne - budowa, struktura, reaktywność i zastosowanie.						2
T-W-4	Lipidy i pochodne - właściwości i podział. Ekstrakcja i analiza lipidów.						2
T-W-5	Nienasycone kwasy tłuszczowe o specjalnym znaczeniu - kwas olejowy, kwasy linolenowe.						1
T-W-6	Steroidy - podział, budowa, znaczenie biologiczne. Metody izolowania z surowców naturalnych pochodzenia roślinnego.						2
T-W-7	Glikozydy - budowa i podział, rola biologiczna i zastosowanie.						2
T-W-8	Saponiny - budowa, ekstrakcja i izolacja.						1
T-W-9	Alkaloidy - charakterystyka, podział, wybrani przedstawiciele. Identyfikacja i izolacja.						2
T-W-10	Flawonoidy - budowa, podział, właściwości fizyczne i chemiczne, ekstrakcja i izolacja.						2
T-W-11	Kumaryny - podział, właściwości fizyczne i chemiczne, znaczenie biologiczne, metody izolacji.						2
T-W-12	Terpeny - definicja i podział, właściwości wybranych przedstawicieli.						2
T-W-13	Olejki eteryczne - budowa, izolacja z materiału roślinnego, znaczenie biologiczne i zastosowanie. Feromony - geneza nazwy, funkcja, budowa i przykłady.						2
T-W-14	Produkty naturalne w medycynie, chemii farmaceutycznej i życiu codziennym.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-15	Przegląd ogólnych metod stosowanych do wydzielenia i rozdzielenia produktów naturalnych. Trudności napotykane podczas wydzielenia produktów naturalnych.	2
T-W-16	Wybrane przykłady zastosowań chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS) i chromatografii cienkowarstwowej (TLC) w analizie fitochemicznej.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych.	15
A-L-3	Sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	12
A-L-4	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.	3
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Praca z poleconą przez wykładowcę literaturą rozszerzającą materiał podany na wykładzie.	15
A-W-3	Udział w konsultacjach z wykładowcą.	3
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia.	10
A-W-5	Zaliczenie pisemne.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia i wyjaśnienia.
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja w trakcie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych.
M-3	Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia praktyczne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne.
S-2	F	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
S-3	P	Sprawdziany cząstkowe w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.
S-4	F	Obserwacja pracy w grupie.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_D02-05_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą klasyfikacji i roli produktów naturalnych.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-14 T-W-6	M-1 M-2	S-1
Ch_1A_D02-05_W02 Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod izolacji i identyfikacji produktów naturalnych.	Ch_1A_W05 Ch_1A_W06 Ch_1A_W11	X1A_W01 X1A_W05 X1A_W06	InzA_W02	C-2 C-3	T-W-4 T-W-11 T-W-6 T-W-13 T-W-8 T-W-15 T-W-9 T-W-16 T-W-10	M-2 M-3	S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_D02-05_U01 Student potrafi rozróżnić poszczególne grupy produktów naturalnych w oparciu o ich budowę i właściwości.	Ch_1A_U14		InzA_U06	C-1 C-2	T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-10 T-W-6 T-W-13	M-1 M-2	S-1
Ch_1A_D02-05_U02 Student potrafi izolować i identyfikować produkty naturalne.	Ch_1A_U02 Ch_1A_U06	X1A_U02 X1A_U06		C-2 C-3	T-L-2 T-W-16 T-W-15	M-3	S-3
Ch_1A_D02-05_U03 Student potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U07	X1A_U01 X1A_U07		C-3	T-L-1	M-3	S-4
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_D02-05_K01 Student rozumie rolę i znaczenie produktów naturalnych w medycynie, chemii farmaceutycznej i życiu codziennym.	Ch_1A_K01 Ch_1A_K05	X1A_K01 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2	T-W-3 T-W-13 T-W-7 T-W-14	M-2	S-1 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
Ch_1A_D02-05_W01	2,0	
	3,0	Student opanował w 55-69% materiał z wykładów dotyczący klasyfikacji produktów naturalnych, popełnia jednak liczne błędy w ich prawidłowej charakterystyce.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





<i>Wiedza</i>		
Ch_1A_D02-05_W02	2,0	
	3,0	Student w 55-69% przyswoił ogólną wiedzę dotyczącą metod izolacji i identyfikacji produktów naturalnych, wymaga jednak dużej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia w doborze prawidłowej metody izolacji i identyfikacji konkretnej grupy produktów naturalnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
Ch_1A_D02-05_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi rozróżnić poszczególne grupy produktów naturalnych (opanował 55-69% materiału przekazanego na wykładach i zajęciach laboratoryjnych) ale popełnia dość liczne błędy w ich prawidłowym klasyfikowaniu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-05_U02	2,0	
	3,0	Student z dużą pomocą prowadzącego zajęcia potrafi izolować i identyfikować produkty naturalne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-05_U03	2,0	Student nie zna przepisów BHP oraz podstawowych zasad utylizacji odczynników w laboratorium.
	3,0	Student zna niektóre przepisy BHP i niektóre zasady dotyczące utylizacji odczynników w laboratorium.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_1A_D02-05_K01	2,0	
	3,0	Student opanował 55-69% materiału realizowanego na wykładach dotyczącego znaczenia produktów naturalnych w medycynie i chemii farmaceutycznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Aleksander Kołodziejczyk, Naturalne związki organiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006		
2. Rensheng Xu, Yang Ye, Weimin Zhao, Introduction to Natural Products Chemistry, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2012		
3. Stanisław Kohlmunzer, Farmakognozja, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2007		
4. John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Satyajit D. Sarker, Zahid Latif, Alexander I. Gray, Natural Products Isolation, Humana Press, New Jersey, 2006		
2. Richard J.P. Cannel, Natural Products Isolation, Humana Press, New Jersey, 1998		
3. Monika Waksmundzka-Hajnos, Joseph Sherma, Teresa Kowalska, Thin Layer Chromatography in Phytochemistry, CRC Press, 2008		
4. Praca zbiorowa pod redakcją Piotra Kowalskiego, Laboratorium chemii organicznej. Techniki pracy i przepisy BHP, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004		



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Nowoczesne metody syntezy organicznej</b>		
Kod	CH_1A_S_D02_06		
Specjalność	Chemia bioorganiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,33	K	zaliczenie
projekty	P	4	15	1,0	0,33	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,0	0,34	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Jagodziński Tadeusz (Tadeusz.Jagodzinski@zut.edu.pl), Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Ukończony kurs: Chemia organiczna I, Chemia organiczna II
W-2	Zaliczony przedmiot: Analiza związków bioorganicznych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi metodami i technikami aktualnie stosowanymi w konstruowaniu cząsteczek organicznych.
C-2	Wykształcenie podstawowych umiejętności korzystania z abstraktowych baz danych oraz pełnotekstowych zasobów bibliograficznych na różnych etapach projektowania i wykonywania syntezy związków organicznych.
C-3	Przygotowanie studentów do samodzielnego projektowania ścieżek syntezy związków organicznych.
C-4	Wykształcenie praktycznych umiejętności przeprowadzenia syntezy organicznej nowymi technikami oraz doboru techniki i wykonania oczyszczenia produktów reakcji.
C-5	Wykształcenie umiejętności planowania i organizowania własnego czasu pracy, samodzielnego rozwiązywania problemów, jak i pracy w grupie.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Czynności wstępne związane z wykonaniem zaawansowanej syntezy organicznej (przygotowanie rozpuszczalników bezwodnych o odpowiedniej czystości; opanowanie techniki pracy w warunkach bezwodnych i beztlenowych - technika Schlenka; przygotowanie substratów i materiałów pomocniczych).	4
T-L-2	Synteza wybranego alkoholu z zastosowaniem związków Grignarda. Oczyszczanie produktu reakcji w wyniku destylacji próżniowej. Analiza spektralna otrzymanego produktu metodą <sup>1</sup> H, <sup>13</sup> C NMR oraz IR.	11
T-L-3	Synteza typu domino. (Np. synteza N-(4-metoksyfenylo)acetamidu z anizolu).	5
T-L-4	Porównanie klasycznej metody syntezy z metodą syntezy w ciele stałym lub/i z zastosowaniem promieniowania mikrofalowego ( np. synteza 1,1'-bi-2-naftolu). Kwerenda literaturowa. Synteza. Oczyszczanie produktu.	10
T-P-1	Ćwiczenia w korzystaniu z danych literaturowych z wykorzystaniem chemicznych baz danych, tj. Scifinder, Reaxys, Scopus. Zasady przygotowania i prezentowania projektu syntezy złożonego związku organicznego.	3
T-P-2	Wykonanie projektu kilkietapowej syntezy wskazanego związku organicznego z prostych prekursorów wraz z uzasadnieniem proponowanych reakcji podpartych danymi literaturowymi. Prezentacja multimedialna.	12
T-W-1	Planowanie syntezy związków organicznych - wybór właściwych reakcji (podstawy strategii syntezy i analizy retrosyntetycznej).	2
T-W-2	Wydawnictwa bibliograficzne i abstraktowe (bazy danych) jako źródła informacji dotyczące właściwości związków organicznych oraz znanych reakcji i ich zastosowanie w planowaniu ścieżek reakcji (Chemical Abstracts - SciFinder; Beilstein-Reaxys, Scopus).	2
T-W-3	Wprowadzanie i przekształcanie grup funkcyjnych. Selektowność reakcji (wybrane przykłady reakcji chemo-, regio-, stereo-, enancjoselektownych).	4
T-W-4	Zastosowanie grup ochronnych w syntezie organicznej.	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Tradycyjne i nowe zastosowania związków lito- i magnezoorganicznych w budowie szkieletu węglowego.	2
T-W-6	Metody budowy szkieletu węglowego z zastosowaniem związków metalooidoorganicznych (reakcja Hecka, Suzuki, Sonogashiry, metatezy, itp).	3
T-W-7	Wybrane metody syntezy alkenów kierowanej geometrią C=C (np. reakcje Wittiga i Hornera-Wadswortha-Emmons, olefinowanie Julia, eliminacja Petersona, synteza ze związków seleno- i siarkoorganicznych).	3
T-W-8	Wybrane metody syntezy z wykorzystaniem reakcji tworzenia nowych wiązań węgiel-heteroatom (reakcja Mitsunobu, Sharplessa, Buchwalda-Hartwiga itp).	3
T-W-9	Karbo- i heteronukleofilowa addycja Michaela.	2
T-W-10	Synteza typu „one-pot”. Synteza wieloetapowa (domino) i synteza wieloskładnikowa.	2
T-W-11	Nowoczesne techniki syntezy organicznej (synteza na nośniku stałym, synteza mikrofalowa, synteza bezrozpuszczalnikowa, synteza w cieczach jonowych).	3
T-W-12	Synteza cząsteczek złożonych pochodzenia naturalnego oraz układów podobnych. Synteza totalna.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo z zajęciach.	30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć.	10
A-L-3	Praca z literaturą wskazaną przez prowadzącego zajęcia.	10
A-L-4	Przygotowanie opisu eksperymentów.	5
A-L-5	Opracowanie analizy spektralnej otrzymanego alkoholu.	5
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-P-2	Przygotowanie projektu.	13
A-P-3	Konsultacje z prowadzącym zajęcia.	2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-W-2	Praca z literaturą polecaną przez wykładowcę.	10
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu.	15
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, opis.
M-2	Wykład konwersatoryjny.
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne.
M-4	Metoda projektów.
M-5	Seminarium.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Test wielokrotnego wyboru.
S-2	P	Egzamin pisemny.
S-3	F	Okresowe sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
S-4	P	Ocena wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem ćwiczeń laboratoryjnych.
S-5	P	Ocena wykonanego projektu.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D02-06_W01 Zna najważniejsze reakcje tworzenia wiązań węgiel-węgiel i węgiel-heteroatom, reakcje przekształcania ważniejszych grup funkcyjnych oraz podstawowe grupy ochronne stosowane w syntezie organicznej.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1 C-3	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-12 T-W-6	M-1 M-2 M-4 M-5	S-1 S-2 S-5
Ch_1A_D02-06_W02 Zna i opisuje wady i zalety nowoczesnych technik syntetycznych stosowanych w syntezie organicznej.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1	T-W-11	M-1	S-1 S-2

Umiejętności							
Ch_1A_D02-06_U01 W podstawowych zakresie umie korzystać z baz danych (Reaxys, SciFinder) oraz z pełnotekstowych źródeł bibliograficznych (również w języku angielskim) w celu zaprojektowania ścieżek syntezy prostego związku organicznego.	Ch_1A_U05 Ch_1A_U06 Ch_1A_U08	X1A_U05 X1A_U06 X1A_U08		C-2 C-3	T-L-4 T-P-2 T-P-1 T-W-2	M-4 M-5	S-5



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_D02-06_U02 Umie zaproponować kilkuetapową syntezę prostego związku organicznego, a także umie uzasadnić wybór planowanych metod i reakcji.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03 Ch_1A_U05 Ch_1A_U06	X1A_U01 X1A_U03 X1A_U05 X1A_U06	InzA_U01	C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-12	M-4 M-5	S-5
Ch_1A_D02-06_U03 Wykształcenie praktycznych umiejętności przeprowadzenia syntezy organicznej w warunkach bezwodnych i beztlenowych oraz doboru techniki oczyszczania produktów reakcji.	Ch_1A_U03 Ch_1A_U13 Ch_1A_U14 Ch_1A_U15	X1A_U03	InzA_U01 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07	C-1 C-4 C-5	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-W-10 T-W-11	M-3	S-3 S-4
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>								
Ch_1A_D02-06_K01 Wykształcenie umiejętności planowania i organizowania własnego czasu pracy, samodzielnego rozwiązywania problemów, jak i pracy oraz komunikacji w grupie.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-3 C-5	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-P-2	M-3 M-4	S-4 S-5
Ch_1A_D02-06_K02 Student rozumie konieczność uzupełniania wiedzy i rozwijania nabytych umiejętności tak, aby nadążać za rozwojem nauki.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-2 C-3 C-5	T-P-1 T-P-2 T-W-2	T-W-11 T-W-12	M-1 M-2 M-4 M-5	S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_D02-06_W01	2,0	Nie zna żadnych ważnych reakcji tworzenia wiązań węgiel-węgiel i węgiel-heteroatom, reakcji przekształcania ważniejszych grup funkcyjnych oraz podstawowych grup ochronnych stosowanych w syntezie organicznej.
	3,0	Zna tylko niektóre ważne reakcje tworzenia wiązań węgiel-węgiel i węgiel-heteroatom oraz niektóre reakcje przekształcania ważniejszych grup funkcyjnych, ale nie zna podstawowych grup ochronnych stosowanych w syntezie organicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-06_W02	2,0	Nie zna i nie opisuje wad i zalet nowoczesnych technik syntetycznych stosowanych w syntezie organicznej.
	3,0	Dostatecznie zna i opisuje tylko niektóre wady i zalety nowoczesnych technik syntetycznych stosowanych w syntezie organicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_D02-06_U01	2,0	Nie umie korzystać z baz danych (Reaxys, SciFinder) oraz z pełnotekstowych źródeł bibliograficznych (również w języku angielskim).
	3,0	Tylko w podstawowym zakresie umie korzystać z baz danych (Reaxys, SciFinder) i tylko ogólnie orientuje się jak korzystać z pełnotekstowych źródeł bibliograficznych (również w języku angielskim).
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-06_U02	2,0	Nie umie zaproponować kilkuetapowej syntezy prostego związku organicznego, a także nie umie uzasadnić wyboru planowanych metod i reakcji.
	3,0	Tylko w niewielkim stopniu umie zaproponować prawidłowy schemat kilkuetapowej syntezy prostego związku organicznego, i tylko w sposób ogólny umie uzasadnić wyboru planowanych metod i reakcji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-06_U03	2,0	Nie umie przeprowadzić syntezy organicznej w warunkach bezwodnych i beztlenowych oraz nie potrafi dobrać techniki oczyszczania produktów reakcji.
	3,0	Tylko w podstawowym zakresie umie przeprowadzić syntezę organiczną w warunkach bezwodnych i beztlenowych i tylko orientuje się jak dobrać techniki oczyszczania produktów reakcji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_D02-06_K01	2,0	Nie umie planować i organizować własnego czasu pracy, nie umie samodzielnie rozwiązywać problemów, jak i pracować oraz komunikować się w grupie.
	3,0	Tylko w niewielkim stopniu potrafi planować i organizować własny czas pracy, samodzielnie rozwiązywać problemy, jak i pracować oraz komunikować się w grupie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-06_K02	2,0	Student nie rozumie konieczności uzupełniania wiedzy i rozwijania nabytych umiejętności tak, aby nadążać za rozwojem nauki.
	3,0	Student tylko w niewielkim stopniu rozumie konieczności uzupełniania wiedzy i rozwijania nabytych umiejętności tak, aby nadążać za rozwojem nauki.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers., Chemia Organiczna, WNT, Warszawa, 2009, Część I-IV
2. J. Gawroński, K. Gawrońska, K. Kacprzak, M. Kwit, Współczesna synteza organiczna. Wybór eksperymentów, PWN, Warszawa, 2004
3. J. Skarżewski, Wprowadzenie do syntezy organicznej, PWN, Warszawa, 1999
4. G. Schroeder, I. Taborska, M. Schroeder-Polak, Naukowa literatura chemiczna, Cursiva, Kostrzyn, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. W. Carruthers, I. Oldham, Modern Methods of Organic Synthesis, Cambridge University Press, Cambridge, 2004
2. H. O. House, Nowoczesne Reakcje Syntezy Organicznej, PWN, Warszawa, 1979
3. F. A. Carey, R. J. Sundberg, Advanced Organic Chemistry, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2000, Fourth Edition, Part A, Part B
4. Peter G. M. Wuts, Theodora W. Greene, Greene's Protective Groups in Organic Synthesis, Wiley & Sons, Inc., New York, 2007, Fourth Edition
5. M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley & Sons, Inc, New York, 2007
6. K. C. Nicolau, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH, Weinheim, 1996
7. Ho Tse-Lok, Tactics of Organic Synthesis, Wiley & Sons, Inc, New York, 1994

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia produktów naturalnych I</b>		
Kod	CH_1A_S_D02_07		
Specjalność	Chemia bioorganiczna		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalewska Monika (Monika.Kowalewska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dziedziol@zut.edu.pl), Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Wodnicka Alicja (Alicja.Wodnicka@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczony kurs chemii organicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami chemii produktów naturalnych
C-2	Zapoznanie studentów z rolą i znaczeniem produktów naturalnych w medycynie, chemii farmaceutycznej i kosmetyce
C-3	Zapoznanie studentów z metodami wyodrębniania, oczyszczania i analizy produktów naturalnych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-W-1	Pochodzenie oraz metody badań surowców roślinnych. Preparaty otrzymywane z surowców roślinnych (z roślin świeżych oraz suchych)	2
T-W-2	Leki naturalne. Podział leków roślinnych ze względu na stopień przetworzenia	1
T-W-3	Leki galenowe i techniki ich przygotowania	1
T-W-4	Antybiotyki naturalne	1
T-W-5	Związki naturalne w kosmetyce	2
T-W-6	Karotenoidy. Naturalne źródła, biosynteza, wpływ na organizm ludzki	1
T-W-7	Antycyjanany, gorycze i garbniki roślinne - krótka charakterystyka	1
T-W-8	Naturalne substancje narkotyczne	2
T-W-9	Trujące związki chemiczne stworzone przez naturę	1
T-W-10	Wyodrębnianie, oczyszczanie oraz określanie struktury produktów naturalnych	2
T-W-11	Zaliczenie pisemne	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Udział w konsultacjach	3
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	12

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny połączony z wyjaśnieniem i dyskusją

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							





## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_D02-07_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą budowy, właściwości oraz metod wyodrębniania i oczyszczania wybranych grup produktów naturalnych	Ch_1A_W01 Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1 C-3	T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-10	M-1	S-1
Ch_1A_D02-07_W02 Student posiada wiedzę na temat zastosowania oraz roli jaką produkty naturalne odgrywają w medycynie, chemii farmaceutycznej oraz kosmetyce	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-8	M-1	S-1

### Umiejętności

Ch_1A_D02-07_U01 Student potrafi posługując się znajomością budowy oraz właściwości rozróżnić wybrane grupy produktów naturalnych	Ch_1A_U01 Ch_1A_U07	X1A_U01 X1A_U07		C-1	T-W-6 T-W-7	T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
Ch_1A_D02-07_U02 Potrafi wymienić i scharakteryzować metody izolacji i oczyszczania produktów naturalnych	Ch_1A_U01	X1A_U01		C-3	T-W-10		M-1	S-1

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-07_K01 Student ma świadomość roli i znaczenia produktów naturalnych w medycynie, chemii farmaceutycznej oraz kosmetyce	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-8	M-1	S-1
---	-----------	---------	----------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

Ch_1A_D02-07_W01	2,0	
	3,0	Potrafi przedstawić budowę i właściwości oraz wymienić metody izolacji i oczyszczania wybranych grup produktów naturalnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-07_W02	2,0	
	3,0	Przyswoił ogólną wiedzę dotyczącą zastosowania oraz roli produktów naturalnych w medycynie, chemii farmaceutycznej oraz kosmetyce
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

Ch_1A_D02-07_U01	2,0	
	3,0	Potrafi zidentyfikować niektóre grupy produktów naturalnych w oparciu o ich budowę i właściwości
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-07_U02	2,0	
	3,0	Potrafi wymienić podstawowe metody izolacji i oczyszczania produktów naturalnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-07_K01	2,0	
	3,0	Potrafi wskazać znaczenie niektórych grup produktów naturalnych w medycynie, chemii farmaceutycznej oraz kosmetyce
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- Kołodziejczyk Aleksander, Naturalne związki organiczne, PWN, Warszawa, 2013
- Clayden J., Greeves N., Warren S., Wothers P., Chemia organiczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2011, część IV
- Kohlmünzer Stanisław, Farmakognozja, PZWL, Warszawa, 2007
- Janicki Stanisław, Fiebig Adolf, Sznitowska Małgorzata, Farmacja stosowana, PZWL, Warszawa, 2002
- Timbrell John, Paradoks trucizn substancje chemiczne przyjazne i wrogie, NT, Warszawa, 2008



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia produktów naturalnych II</b>		
Kod	CH_1A_S_D02_08		
Specjalność	Chemia bioorganiczna		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	30	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalewska Monika (Monika.Kowalewska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dziedziol@zut.edu.pl), Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Wodnicka Alicja (Alicja.Wodnicka@zut.edu.pl)						

## Wymagania wstępne

W-1	Zaliczony kurs chemii organicznej
-----	-----------------------------------

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami BHP
C-2	Ukształtowanie umiejętności w zakresie wydzielania, oczyszczania i analizy wybranych związków naturalnych
C-3	Ukształtowanie umiejętności w zakresie syntezy produktów naturalnych lub ich pochodnych

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-L-1	Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej	1
T-L-2	Wyodrębnianie związków chemicznych z surowców naturalnych (destylacja z parą wodną, ekstrakcja ciągła z użyciem aparatu Soxhleta)	14
T-L-3	Synteza produktów naturalnych lub ich pochodnych	10
T-L-4	Otrzymywanie kosmetycznych mydeł sodowych	5

## Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	praca z literaturą wskazaną przez prowadzącego zajęcia	5
A-L-3	konsultacje z prowadzącym zajęcia	2
A-L-4	przygotowanie do zajęć	11
A-L-5	przygotowanie sprawozdania	12

## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Ćwiczenia laboratoryjne
-----	-------------------------

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	F	Obserwacja pracy w grupie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D02-10_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą metod syntezy, izolacji i oczyszczania produktów naturalnych lub ich pochodnych	Ch_1A_W01 Ch_1A_W05	X1A_W01 X1A_W05		C-2 C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-4	M-1	S-1 S-2
Ch_1A_D02-10_W02 Student posiada wiedzę z zakresu BHP a w szczególności zna zasady bezpiecznego posługiwania się chemikaliami	Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-1	T-L-1	M-1	S-1 S-2

## Umiejętności



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_D02-10_U01 Potrafi przeprowadzić izolację i oczyszczanie oraz syntezę produktów naturalnych lub ich pochodnych	Ch_1A_U03 Ch_1A_U08	X1A_U03 X1A_U08	InzA_U01	C-2	T-L-2 T-L-3	T-L-4	M-1	S-1 S-2
Ch_1A_D02-10_U02 Student potrafi stosować zasady BHP w laboratorium	Ch_1A_U01	X1A_U01		C-1	T-L-1		M-1	S-1 S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-10_K01 Student ma zdolność do pracy w większych zespołach	Ch_1A_K02	X1A_K02 X1A_K03		C-2	T-L-2 T-L-3	T-L-4	M-1	S-2
--	-----------	--------------------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

Ch_1A_D02-10_W01	2,0	
	3,0	Potrafi wymienić metody izolacji i oczyszczania produktów naturalnych, nie potrafi ich jednak scharakteryzować
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-10_W02	2,0	
	3,0	Zna podstawowe zasady BHP w pracy w laboratorium
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Ch_1A_D02-10_U01	2,0	
	3,0	Potrafi z pomocą nauczyciela wykonać syntezę, izolację oraz oczyszczanie danego produktu naturalnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-10_U02	2,0	
	3,0	Potrafi stosować podstawowe zasady BHP w pracy w laboratorium
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-10_K01	2,0	
	3,0	Student jest w stanie pracować zespołowo, jednak nie umie w prawidłowy sposób przyporządkować zadań wszystkim członkom grupy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kurek Joanna, Przybył Anna K., Chemia produktów naturalnych, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Chemii, Poznań, 2010
2. Kacprzak Karol, Gawrońska Krystyna, Chemia kosmetyczna. Ćwiczenia laboratoryjne, Naukowe UAM, Poznań, 2009



WTiCh



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biostereochemia</b>		
Kod	CH_1A_S_D02_09		
Specjalność	Chemia bioorganiczna		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kwiecień Halina (Halina.Kwiecien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Wodnicka Alicja (Alicja.Wodnicka@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne							
W-1	Posiadanie ogólnej wiedzy z zakresu chemii organicznej i podstaw stereochemii						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z problemami stereochemicznymi biocząsteczek małowcząsteczkowych i polimerycznych						
C-2	Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi reakcji stereozróżnicowanych zachodzących w organizmach żywych i sposobami otrzymywania stereoisomerów w syntezie organicznej						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-W-1	Stereochemia biopolimerów. Bioligandy: substraty reakcji enzymatycznych, aktywatory i inhibitory przemian, koenzymy. Stereochemia wybranych klas bioligandów. Problemy stereochemiczne aminokwasów i białek. Cyklostereoizomeria oligopeptydów						3
T-W-2	Konfiguracje i konformacje cukrowców. Wybrane zagadnienia stereochemiczne oligo- i polisacharydów. Laktoza, sacharoza, celobioza i maltoza						3
T-W-3	Konfiguracje lipidów i prostaglandyn. Wybrane problemy stereochemii poliprenoidów i steroidów. (konfiguracje fitolu, witaminy K, tokoferolu). Nazewnictwo, stereochemia związków steroidowych						3
T-W-4	Otrzymywanie związków optycznie czynnych. Prostereoizomeria a prochiralność. Reakcje z pomocnikami chiralnymi. Rozróżnianie stron wiązania podwójnego, przykłady						3
T-W-5	Asymetryczne procesy katalizowane kompleksami metali przejściowych. Ligandy. Biokatalizatory. Przykłady reakcji						2
T-W-6	Kolokwium						1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	konsultacje						2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia						13

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	wykład informacyjny						

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	kolokwium					

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D02-08_W01 zna podstawowe zagadnienia z zakresu stereochemii produktów naturalnych, konfiguracji niskocząsteczkowych biocząsteczek: aminokwasów, cukrów i bioefektorów oraz podstawowych biopolimerów	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_D02-09_W02 zna podstawowe metody otrzymywania izomerów optycznie czynnych	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-2	T-W-4 T-W-5	T-W-6	M-1	S-1
--	-----------	---------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

*Umiejętności*

Ch_1A_D02-08_U01 potrafi analizować problemy o charakterze utylitarnym z zakresu biostereochemii - potrafi określić konfigurację przestrzenną biocząsteczki	Ch_1A_U01	X1A_U01		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
--	-----------	---------	--	------------	-------------------------	-------------------------	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-08_K01 rozumie potrzebę pozyskiwania związków optycznie czynnych w przypadku substancji biologicznie aktywnych	Ch_1A_K01 Ch_1A_K05	X1A_K01 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
---	------------------------	-------------------------------	----------	------------	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_D02-08_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi podać konfigurację podstawowych biocząsteczek
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-09_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić podstawowe metody otrzymywania substancji optycznie czynnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_D02-08_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi określić konfigurację wybranych związków organicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-08_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać przykład szkodliwego działania leku stosowanego w postaci mieszaniny racemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

- Siemion I. Z., Biostereochemia, PWN, Warszawa, 1985
- Gawroński J., Gawrońska K., Kacprzak K., Kwit M., Współczesna synteza organiczna, PWN, Warszawa, 2004
- Patrick G.L., Chemia medyczna, WNT, Warszawa, 2003



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Projektowanie związków biologicznie czynnych</b>		
Kod	CH_1A_S_D02_10		
Specjalność	Chemia bioorganiczna		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
projekty	P	5	30	2,5	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	1,5	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kwiecień Halina (Halina.Kwiecien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Kowalewska Monika (Monika.Kowalewska@zut.edu.pl), Wodnicka Alicja (Alicja.Wodnicka@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość chemii organicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z ogólnymi wiadomościami dotyczącymi zasad wprowadzania nowych substancji biologicznie czynnych na rynek
C-2	Zapoznanie studentów z metodami projektowania związków biologicznie czynnych
C-3	Ukształtowanie umiejętności w zakresie projektowania cząsteczek o spodziewanej aktywności biologicznej
C-4	Ukształtowanie umiejętności przygotowania pisemnych opracowań dotyczących przedmiotu
C-5	Zapoznanie studentów z losami substancji aktywnych w organizmach żywych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-P-1	Projektowanie związków biologicznie czynnych	30
T-W-1	Wiadomości ogólne: lek, pestycyd - od pomysłu do wdrożenia dawniej a dziś. Wybór miejsca działania substancji aktywnej biologicznie. Określenie badań biologicznych	3
T-W-2	Poszukiwanie struktury wiodącej, ustalanie zależności między budową a działaniem związku. Identyfikacja grupy aktywnej biologicznie	4
T-W-3	Wytwarzanie substancji aktywnych, ogólne zagadnienia dotyczące syntezy związków biologicznie czynnych. Ustalanie struktury związku. Badania kliniczne	6
T-W-4	Projektowanie leków i oddziaływania lek - miejsce działania. Wymiana podstawników, powiększanie lub zmniejszanie cząsteczki, upraszczanie struktur, modelowanie cząsteczkowe	4
T-W-5	Farmakokinetyka. Rola farmakokinetyki w projektowaniu leków. Dawki leków. Projektowanie leków pod kątem rozpuszczalności, przenikania przez błony biologiczne, metabolizmu, miejsca działania. Projektowanie leków mniej toksycznych i proleki. Współdziałanie leków. Sposoby podawania i formy leków	6
T-W-6	Ogólne zasady optymalizacji działania substancji aktywnej (leku, pestycydu) w tym metody chemii kombinatorycznej	2
T-W-7	Metody ustalania zależności między budową leku a jego działaniem (QSAR)	1
T-W-8	Projektowanie komputerowe (budowa przestrzenna, analiza konformacyjna, identyfikacja trójwymiarowego farmakofora, zautomatyzowane poszukiwanie związków wiodących - liderów w bazach danych, projektowanie de novo)	2
T-W-9	Kolokwium	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-P-2	przegląd literatury pod kątem projektu	20
A-P-3	konsultacje	5
A-P-4	przygotowanie projektu	20





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	konsultacje	2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	13

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
M-2	metoda projektów
M-3	wyjaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena postępów pracy
S-2	P	ocena projektu
S-3	P	kolokwium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D02-09_W01 zna procedury wprowadzania na rynek nowych substancji biologicznie czynnych	Ch_1A_W01 Ch_1A_W07	X1A_W01 X1A_W07		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-9	M-1 S-3
Ch_1A_D02-09_W02 zna zasady projektowania cząsteczek biologicznie czynnych	Ch_1A_W01 Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-2 C-3 C-5	T-P-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 M-3 S-1 S-2 S-3
Ch_1A_D02-09_W03 ma podstawową wiedzę w zakresie farmakokinetyki	Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-2 C-3 C-5	T-P-1 T-W-5	T-W-9	M-1 M-2 M-3 S-2 S-3

Umiejętności							
Ch_1A_D02-09_U01 wykorzystując wiedzę dotyczącą zależności pomiędzy budową a działaniem związku potrafi zaprojektować struktury cząsteczek o potencjalnej aktywności biologicznej	Ch_1A_U05 Ch_1A_U07	X1A_U05 X1A_U07		C-2 C-3 C-5	T-P-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 M-3 S-1 S-2 S-3
Ch_1A_D02-09_U02 potrafi przygotować opracowanie pisemne dotyczące przedmiotu	Ch_1A_U08	X1A_U08		C-4	T-P-1		M-2 S-1 S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_D02-09_K01 jest zdeterminowany do realizacji projektu w założonym terminie	Ch_1A_K03	X1A_K03		C-4	T-P-1		M-2 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_1A_D02-09_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić etapy wprowadzania na rynek nowych substancji biologicznie czynnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-09_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	zna podstawowe zasady projektowania cząsteczek biologicznie czynnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-09_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	zna podstawowe procesy jakim ulegają substancje w organizmach żywych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_1A_D02-09_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	z pomocą prowadzącego potrafi zaproponować strukturę cząsteczki o określonym działaniu biologicznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-09_U02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi przygotować opracowanie pisemne na wskazany temat w podstawowym zakresie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-09_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi przygotować projekt w określonym terminie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Silverman R. B., Chemia organiczna w projektowaniu leków, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004
2. Patrick G.L., Chemia medyczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003
3. pod red. A. Zejca i M. Gorczyca, Chemia leków, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1998



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia bioaktywnych związków heterocyklicznych</b>		
Kod	CH_1A_S_D02_11		
Specjalność	Chemia bioorganiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	30	2,0	0,47	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,53	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Jagodziński Tadeusz (Tadeusz.Jagodzinski@zut.edu.pl), Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Wesółowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie z przedmiotu: Chemii organicznej I, Chemia organiczna II
W-2	Znajomość podstawowych zagadnień omawianych w trakcie realizacji kursu "Analiza związków bioorganicznych"

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Uświadomienie studentowi dużego znaczenia chemii związków heterocyklicznych oraz przekazanie mu podstawowych informacji na temat występowania, klasyfikacji i właściwości związków heterocyklicznych ze szczególnym uwzględnieniem związków aktywnych biologicznie.
C-2	Zapoznanie studentów z metodyką syntezy i wyodrębniania prostych związków heterocyklicznych oraz kształtowanie umiejętności wykonania syntez prostych związków organicznych oraz wykonania opisu eksperymentu.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Synteza pochodnych pirydyny; oczyszczanie produktów reakcji (np. chemoselektywne N-alkilowanie pochodnych 2-pirydonu). Weryfikacja struktury otrzymanego związku na podstawie analizy widm <sup>1</sup> H i <sup>13</sup> C NMR.	15
T-L-2	Synteza pochodnych z układem pirymidyny (np. wieloskładnikowa synteza Monastrolu o aktywności przeciwnowotworowej - synteza Biginelli).	5
T-L-3	Reakcje substytucji elektrofilowej (halogenowanie/nitrowanie) zachodzące z udziałem związków heterocyklicznych.	5
T-L-4	Izolowanie bioaktywnych związków heterocyklicznych z produktów naturalnych (ekstrakcja piperyny z pieprzu lub kofeiny z herbaty).	5
T-W-1	Ogólne informacje dotyczące związków heterocyklicznych (heteroatomy w związkach heterocyklicznych, nomenklatura, heterocykliczne związki aromatyczne i niearomatyczne, występowanie zw. heterocyklicznych, tautomeria w związkach heterocyklicznych, struktura elektronowa, zastosowania).	2
T-W-2	Nasycone związki heterocykliczne zawierające w pierścieniach atomy N, O, S (otrzymywanie, zastosowanie w syntezie organicznej, konformacje, efekty stereoelektronowe).	3
T-W-3	Aromatyczne związki heterocykliczne zawierające N, O, S (struktura, metody syntezy, reaktywność pięcio- i sześcioczłonowych pierścieni).	3
T-W-4	Związki heterocykliczne o małych i dużych pierścieniach (m. innymi, reaktywność związków trójczłonowych zawierających atomy N, O, S; etery koronowe, kryptandy i ich struktury, synteza, zastosowania).	2
T-W-5	Układy heterocykliczne - zastosowania (np. w substancjach biologicznie czynnych, nowych materiałach funkcjonalnych, itp.).	2
T-W-6	Podstawy chemii alkaloidów.	2
T-W-7	Zaliczenie pisemne.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć.	10
A-L-3	Praca z literaturą wskazana przez prowadzącego zajęcia.	10



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-4	Opracowanie sprawozdań z wykonanych doświadczeń.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-W-2	Praca z literaturą polecaną przez wykładowcę.	5
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia końcowego.	5
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Pokaz.
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne.
M-4	Wykład z prezentacją multimedialną.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Kolokwium zaliczeniowe.
S-2	F	Bieżąca kontrola poprawności wykonywanych czynności laboratoryjnych.
S-3	F	Ocena aktywności na zajęciach.
S-4	F	Sprawozdanie z wykonanych eksperymentów.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
Ch_1A_D02-11_W01 Zna najważniejsze typy związków heterocyklicznych, podstawowe sposoby ich otrzymywania, ich fundamentalną reaktywność oraz zna przykładowe bioaktywne związki heterocykliczne.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1
Ch_1A_D02-11_W03 Zna podstawowe przepisy BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym.	Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-3	S-2 S-4

Umiejętności								
Ch_1A_D02-11_U01 Umie wykonać i opisać syntezę prostego związku heterocyklicznego na podstawie opisu literaturowego, a także potrafi zweryfikować strukturę otrzymanego związku na podstawie analizy widm <sup>1</sup> H i <sup>13</sup> C NMR.	Ch_1A_U03 Ch_1A_U06	X1A_U03 X1A_U06	InzA_U01	C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4

Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_1A_D02-11_K01 Student rozwija umiejętności komunikacji w grupie oraz ma świadomość potrzeby ciągłego rozwijania swoich umiejętności w pracy laboratoryjnej.	Ch_1A_K01 Ch_1A_K02 Ch_1A_K04	X1A_K01 X1A_K02 X1A_K03 X1A_K04 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-3	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_1A_D02-11_W01	2,0	Nie zna żadnych typów związków heterocyklicznych, nie podaje żadnych przykładów ich otrzymywania.
	3,0	Zna tylko niektóre typy związków heterocyklicznych, nie podaje żadnych przykładów ich otrzymywania.
	3,5	Zna niektóre typy związków heterocyklicznych i podaje niektóre przykłady ich otrzymywania.
	4,0	Zna większość typów związków heterocyklicznych i podaje ważniejsze przykłady ich otrzymywania.
	4,5	Dobrze zna typy związków heterocyklicznych i podaje większość przykładów ich otrzymywania.
	5,0	Bardzo dobrze zna typy związków heterocyklicznych i podaje prawie wszystkie przykłady ich otrzymywania.
Ch_1A_D02-11_W03	2,0	
	3,0	Zna ważniejsze przepisy BHP.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		



*Umiejętności*

Ch_1A_D02-11_U01	2,0	Nie umie wykonać syntezy prostego związku heterocyklicznego oraz nie potrafi zweryfikować struktury otrzymanego związku na podstawie widm 1H i 13C NMR
	3,0	W niewielkim stopniu potrafi wykonać syntezę związku heterocyklicznego oraz potwierdzić jego strukturę metodą 1H NMR.
	3,5	Potrafi dobrze wykonać syntezę związku heterocyklicznego, ale nie potrafi potwierdzić jego strukturę metodą 1H NMR.
	4,0	Potrafi dobrze wykonać syntezę związku heterocyklicznego i dość dobrze potrafi potwierdzić jego strukturę metodą 1H NMR.
	4,5	Potrafi bardzo dobrze wykonać syntezę związku heterocyklicznego i dość dobrze potrafi potwierdzić jego strukturę metodą 1H NMR i 13C NMR.
	5,0	Potrafi bardzo dobrze wykonać syntezę związku heterocyklicznego i dobrze potrafi potwierdzić jego strukturę metodą 1H NMR i 13C NMR.

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-11_K01	2,0	Student nie rozwija umiejętności komunikacji w grupie oraz nie wykazuje potrzeby ciągłego rozwijania swoich umiejętności w pracy laboratoryjnej.
	3,0	Student słabo rozwija umiejętności komunikacji w grupie oraz częściowo wykazuje potrzeby ciągłego rozwijania swoich umiejętności w pracy laboratoryjnej.
	3,5	Student dostatecznie rozwija umiejętności komunikacji w grupie oraz częściowo wykazuje potrzeby ciągłego rozwijania swoich umiejętności w pracy laboratoryjnej.
	4,0	Student dobrze rozwija umiejętności komunikacji w grupie oraz wykazuje potrzeby ciągłego rozwijania swoich umiejętności w pracy laboratoryjnej w sposób zadawalący.
	4,5	Student dobrze rozwija umiejętności komunikacji w grupie oraz wykazuje potrzeby ciągłego rozwijania swoich umiejętności w pracy laboratoryjnej w sposób dobry.
	5,0	Student bardzo dobrze rozwija umiejętności komunikacji w grupie oraz wykazuje potrzeby ciągłego rozwijania swoich umiejętności w pracy laboratoryjnej w sposób bardzo dobry.

*Literatura podstawowa*

1. M. Sainsbury, Chemia związków heterocyklicznych, PWN, Warszawa, 2009
2. J. Młochowski, Chemia związków heterocyklicznych, PWN, Warszawa, 1994
3. J. A. Joule, G. F. Smith, Chemia związków heterocyklicznych, PWN, Warszawa, 1984
4. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia Organiczna, WNT, Warszawa, 2009
5. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia organiczna, WNT, Warszawa, 2009

*Literatura uzupełniająca*

1. J. A. Joule, K. Mills, Heterocyclic Chemistry at a Glance, Wiley and Sons, Ltd., Publications, 2012
2. J. A. Joule, K. Mills, Heterocyclic Chemistry, Blackwell Publishing, 2000
3. T. Eicher, S. Hauptmann, The Chemistry of Heterocycles, Wiley-VCH, Weinheim, 2003



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Analiza śladowa i kontrola jakości leków i kosmetyków</b>						
Kod	CH_1A_S_D02_12						
Specjalność	Chemia bioorganiczna						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej						
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	60	4,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	2,0	0,59	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Wodnicka Alicja (Alicja.Wodnicka@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość podstaw klasycznej chemii analitycznej oraz analizy instrumentalnej.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z problematyką analizy śladowej, w szczególności w odniesieniu do kontroli zanieczyszczeń i składników śladowych występujących w lekach oraz kosmetykach.						
C-2	Zapoznanie studentów z problematyką kontroli jakości leków oraz kosmetyków w świetle obowiązujących dokumentów i norm.						
C-3	Wykształcenie umiejętności praktycznego zastosowania odpowiednich metod analitycznych w kontroli jakości wybranych leków oraz kosmetyków, w zakresie analizy substancji czynnych, zanieczyszczeń i substancji dodatkowych, a także badania różnych wskaźników jakości.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Omówienie programu zajęć, literatury, wymagań oraz kryteriów zaliczenia. Zapoznanie z przepisami BHP obowiązującymi podczas pracy w laboratorium.						1
T-L-2	Określanie podstawowych właściwości fizykochemicznych substancji leczniczych.						3
T-L-3	Identyfikacja substancji aktywnych oraz zanieczyszczeń w lekach metodą chromatografii gazowej z detektorem mas (GC-MS).						8
T-L-4	Oznaczanie pozostałości rozpuszczalników w lekach metodą chromatografii gazowej.						4
T-L-5	Oznaczanie zawartości etanolu w syropach leczniczych.						4
T-L-6	Badanie zawartości metanolu jako zanieczyszczenia w produktach leczniczych.						4
T-L-7	Potwierdzanie tożsamości wybranych składników leków za pomocą spektroskopii UV-VIS.						4
T-L-8	Charakterystyka fizykochemiczna wybranych preparatów kosmetycznych.						4
T-L-9	Określanie podstawowych wskaźników jakości tłuszczów stosowanych w kosmetykach (liczba kwasowa, liczba nadtlenkowa).						4
T-L-10	Analiza konserwantów stosowanych w kosmetykach.						4
T-L-11	Kontrola zawartości ftalanów w kosmetykach metodą chromatografii gazowej z detektorem mas (GC-MS).						4
T-L-12	Oznaczanie limonenu produktach kosmetycznych metodą chromatografii gazowej.						4
T-L-13	Zastosowanie metody spektroskopii w podczerwieni (IR) do potwierdzania tożsamości składników leków lub kosmetyków.						4
T-L-14	Zastosowanie metod DTA-TG oraz XRD do identyfikacji składników leków lub kosmetyków.						4
T-L-15	Walidacja procedury analitycznej w kontroli jakości leków lub kosmetyków.						4
T-W-1	Problematyka analizy śladowej. Metody analityczne i sposoby przygotowania próbek stosowane w analizie śladowej. Wykorzystanie analizy śladowej w kontroli jakości leków i kosmetyków.						3
T-W-2	Źródła błędów w analizie śladowej. Ocena jakości wyników pomiarów analitycznych.						2
T-W-3	Kontrola jakości leków w świetle obowiązujących przepisów prawnych.						1





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Metody potwierdzania tożsamości substancji aktywnych w lekach: badania właściwości fizykochemicznych, metody spektroskopowe, chromatograficzne, dyfrakcyjne.	2
T-W-5	Metody badania czystości produktów leczniczych. Analiza zawartości substancji aktywnej. Analiza zanieczyszczeń obecnych w lekach. Badanie czystości enancjomerycznej.	2
T-W-6	Przepisy prawne i normy dotyczące kontroli jakości preparatów kosmetycznych.	1
T-W-7	Charakterystyka fizykochemiczna i wybrane wskaźniki jakości stosowane w kontroli preparatów kosmetycznych. Ocena czystości mikrobiologicznej kosmetyków.	2
T-W-8	Oznaczanie substancji niedozwolonych oraz zanieczyszczeń obecnych w kosmetykach.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.	60
A-L-2	Przygotowanie do zajęć.	15
A-L-3	Praca z literaturą wskazaną przez prowadzącego.	10
A-L-4	Konsultacje z prowadzącym zajęcia.	5
A-L-5	Opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	30
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego.	20
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym.	3
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.	20
A-W-5	Egzamin pisemny.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	konsultacje - wyjaśnienie i pomoc w realizacji wymagań

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena przygotowania do zajęć
S-2	F	ocena pracy podczas zajęć laboratoryjnych
S-3	P	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	P	egzamin pisemny (2-godzinny) po zakończeniu cyklu wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

Ch_1A_D02-12_W01 Ma podstawową wiedzę dotyczącą problemów i metod stosowanych w analizie śladów.	Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1	T-L-4 T-L-6 T-L-15	T-W-1 T-W-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Ch_1A_D02-12_W02 Ma podstawową wiedzę dotyczącą aspektów prawnych oraz metod analitycznych stosowanych w kontroli jakości leków.	Ch_1A_W07 Ch_1A_W11	X1A_W01 X1A_W07	InzA_W02	C-1 C-2 C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-13	T-L-14 T-L-15 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Ch_1A_D02-12_W03 Posiada podstawową wiedzę na temat kontroli jakości kosmetyków.	Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1 C-2 C-3	T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-13 T-L-14	T-L-15 T-W-1 T-W-2 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

### Umiejętności

Ch_1A_D02-12_U01 Potrafi wskazać potencjalne źródła błędów w analizie śladowej i ocenić jakość wyników pomiarów analitycznych.	Ch_1A_U03	X1A_U03	InzA_U01	C-1 C-3	T-L-3 T-L-4 T-L-6 T-L-11 T-L-15	T-W-1 T-W-2 T-W-5 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Ch_1A_D02-12_U02 Potrafi zastosować odpowiednią metodę analityczną do analizy substancji aktywnych w wybranych lekach oraz oceny zawartości w nich zanieczyszczeń i składników dodatkowych.	Ch_1A_U02 Ch_1A_U03	X1A_U02 X1A_U03	InzA_U01	C-1 C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-13	T-L-14 T-L-15 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_D02-12_U03 Potrafi przeprowadzić analizę wybranych składników kosmetyków i zbadać typowe wskaźniki ich jakości oraz zinterpretować otrzymane wyniki.	Ch_1A_U02 Ch_1A_U03	X1A_U02 X1A_U03	InzA_U01	C-1 C-3	T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-13 T-L-14	T-L-15 T-W-1 T-W-2 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
---	------------------------	--------------------	----------	------------	--	---	-------------------	-------------------

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-12_K01 Rozumie potrzebę kontroli jakości produktów leczniczych i kosmetycznych oraz kwestię odpowiedzialności za wynik analizy.	Ch_1A_K04 Ch_1A_K05	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2 C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12	T-L-13 T-L-14 T-L-15 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3
--	------------------------	--------------------	----------	-------------------	--	--	-------------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

Ch_1A_D02-12_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać podstawowe źródła błędów oraz metody stosowane w analizie śladów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-12_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	zna podstawowe zagadnienia dotyczące kontroli jakości leków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-12_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	zna podstawowe zagadnienia dotyczące kontroli jakości kosmetyków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

Ch_1A_D02-12_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać potencjalne źródła błędów podczas wykonanych oznaczeń analitycznych i ocenić jakość wyników pomiarów z wykorzystaniem podstawowych statystyk opisowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-12_U02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	z pomocą prowadzącego zajęcia potrafi zastosować wymagane metody analityczne do kontroli jakości leków we wskazanym zakresie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-12_U03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	z pomocą prowadzącego zajęcia potrafi przeprowadzić badania jakości kosmetyków we wskazanym zakresie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne i personalne



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-12_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	w sposób rzetelny podaje otrzymany wynik analizy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Baranowska I., Analiza śladowa - zastosowania, Malamut, Warszawa, 2013
2. Praca zbiorowa pod red. Zając M. i Jelińskiej A., Ocena jakości substancji i produktów leczniczych, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2010
3. Praca zbiorowa pod red. Stanisław B. i Muszalskiej A., Metody badania jakości surowców i produktów kosmetycznych, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2009
4. Gościńska A., Olejnik A., Nowak A., Analityka środków kosmetycznych, Wydawnictwo Cursiva, Kostrzyn, 2012
5. Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2010
6. Witkiewicz Z., Podstawy chromatografii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005
7. Praca zbiorowa pod red. Zielińskiego W. i Rajcy A., Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000

*Literatura uzupełniająca*

1. Farmakopea Polska, Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych, Polskie Towarzystwo Farmaceutyczne, Warszawa, 2011, wyd. IX i wcześniejsze
2. Bojarski Z., Łągiewka E., Rentgenowska analiza strukturalna, PWN, Warszawa, 1988



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia kosmetyków</b>						
Kod	CH_1A_S_D02_13						
Specjalność	Chemia bioorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	chemia organiczna i nieorganiczna						
W-2	wiedza w zakresie technik chromatograficznych stosowanych do analizy związków organicznych						
W-3	wiedza w zakresie analizy instrumentalnej stosowanej w analizie związków organicznych i nieorganicznych						
W-4	wiedza z zakresu klasycznej chemii analitycznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Student posiada wiedzę z zakresu substancji stosowanych w produkcji kosmetyków, ich budowy chemicznej, właściwości oraz nazewnictwa (nazewnictwo INCI, nazewnictwo funkcji surowca w wyrobie).						
C-2	Student opanował wiedzę w zakresie segmentacji wyrobów kosmetycznych						
C-3	Student ma umiejętność wyjaśnienia roli wybranych grup substancji chemicznych stosowanych w preparatach kosmetycznych						
C-4	Student posiada umiejętność doboru i zastosowania różnych metod analitycznych służących do analizy jakościowej i ilościowej składników i produktów kosmetycznych						
C-5	Student posiada wiedzę i umiejętności dotyczące sposobu wyszukiwania i korzystania z uregulowań prawnych związanych z kosmetykami						
C-6	Student ma ukształtowaną umiejętność stosowania nazewnictwa kosmetycznego i sporządzania etykiety wyrobu						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Elementy prawa dotyczącego wyrobów kosmetycznych (definicja kosmetyku, nazewnictwo składników kosmetyków i ich funkcji, ograniczenia stosowania i wymagania, informacje na etykiecie, znaki graficzne; bezpieczeństwo surowców i gotowego wyrobu)						2
T-W-2	Typy produktów kosmetycznych i ich skład ze względu na przeznaczenie						1
T-W-3	Surowce kosmetyczne i ich charakterystyka (surowce tłuszczowe, związki powierzchniowo czynne, substancje nawilżające, konserwanty, antyutleniacze, substancje zapachowe, substancje żelotwórcze, barwniki)						8
T-W-4	Składniki czynne kosmetyków (składniki promieniochronne, substancje brązujące i wybielające skórę, repelenty, składniki o działaniu przeciwpotowym, przeciwstarzeniowym).						8
T-W-5	Metody analityczne (jakościowe i ilościowe) stosowane w badaniach różnych typów kosmetyków. Dobór metod analitycznych. Ocena bezpieczeństwa stosowania preparatów kosmetycznych, a ocena ich jakości						6
T-W-6	Etapy produkcji kosmetyków - opracowywanie receptury i dokumentacji, badania specjalistyczne, badania jakościowe na różnych etapach produkcji i produktu końcowego.						4
T-W-7	Zaliczenie						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	konsultacje z wykładowcą	3
A-W-3	przygotowanie się do zaliczenia	17
A-W-4	indywidualne zapoznanie się z dodatkową literaturą	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	udostępniane studentowi przez prowadzącego materiały

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P ocena wiedzy na zaliczeniu pisemnym

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

Ch_1A_D02-13_W01 Student posiada wiedzę na temat podstawowych składników wykorzystywanych w różnego typu kosmetykach, ich budowy chemicznej, najważniejszych właściwości oraz ich funkcji w produktach kosmetycznych. Zna zależności między ich budową, a posiadanymi właściwościami.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1 C-2	T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1
Ch_1A_D02-13_W02 Student ma wiedzę z zakresu sposobu wyszukiwania aktualnych danych dotyczących prawa i bezpieczeństwa kosmetyków	Ch_1A_W07 Ch_1A_W08	X1A_W07 X1A_W08		C-5	T-W-1		M-1 M-2	S-1

### Umiejętności

Ch_1A_D02-13_U02 Student posiada umiejętność rozróżniania typów produktów kosmetycznych ze względu na zastosowanie i skład. W oparciu o wiedzę na temat surowców kosmetycznych i ich wpływie na postać fizykochemiczną kosmetyku potrafi zaproponować metody oceny i kontroli składu i jakości surowców kosmetycznych oraz preparatów kosmetycznych	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03	InzA_U01	C-3 C-4 C-5	T-W-3 T-W-5	T-W-6	M-1 M-2	S-1
Ch_1A_D02-13_U03 Student umie korzystać z przepisów i wymagań określonych przez prawo dotyczące kosmetyków	Ch_1A_U07	X1A_U07		C-5	T-W-1		M-1 M-2	S-1

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-13_K01 ma świadomość ważności aspektów prawnych i zdrowotnych związanych z recepturowaniem produktów kosmetycznych i konieczności poszerzania wiedzy w tej dziedzinie	Ch_1A_K01 Ch_1A_K04 Ch_1A_K05	X1A_K01 X1A_K04 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-5 C-6	T-W-1 T-W-3	T-W-4	M-1 M-2	S-1
--	-------------------------------------	--	----------	-------------------	----------------	-------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

Ch_1A_D02-13_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić składniki kosmetyków z uwzględnieniem ich funkcji pełnionych w kosmetyku oraz zna najważniejsze zależności pomiędzy ich budową a właściwościami. Student potrafi wymienić niektóre składniki określonego segmentu kosmetyków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-13_W02	2,0	
	3,0	Student ma wybiórczą wiedzę odnośnie sposobu wyszukiwania aktualnych danych dotyczących uregulowań prawnych i bezpieczeństwa kosmetyków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

Ch_1A_D02-13_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi prawidłowo rozróżnić typy formułacje kosmetycznych. Potrafi zaproponować dobór właściwych surowców z zależności od przeznaczenia kosmetyku oraz zaproponować metody oceny składu i jakości wyrobu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_1A_D02-13_U03	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe przepisy prawne dotyczące kosmetyków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-13_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi postępować zgodnie z niektórymi uregulowaniami prawnymi - potrafi prawidłowo sporządzić etykietę wyrobu; ma częściową świadomość oddziaływania na bezpieczeństwo produktu kosmetycznego dla zdrowia człowieka
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Alicja Marzec, Chemia kosmetyków, surowce, półprodukty, preparatyka wyrobów, TNOiK, Toruń, 2005
2. W. Malinka, Zarys chemii kosmetycznej, Volumed, Wrocław, 1999
3. J. Marcinkiewicz-Salmonowiczowa, Zarys chemii i technologii kosmetyków, WPG, Gdańsk, 1999
4. W.S. Brud, R. Glinka, Technologia kosmetyków, Łódź, 2001

*Literatura uzupełniająca*

1. Uri Zoller, Handbook and detergents. Part E: Applications, CRC Press Taylor&Francis Group, 2009, Surfactant Science Series:141
2. L. D. Rhein, Surfactants in personal care products and decorative cosmetics, CRC Press Taylor&Francis Group, 2007, trzecie, Surfactant Science Series:135
3. redaktor naczelny - Jacek Arct, SOFW-Journal Wydanie Polskie, Polskie Towarzystwo Kosmetologów, 2011, kwartalnik
4. <http://www.biotechnologia.pl/biotechnologia-portal>, 2012, 29.05.2012
5. <http://ec.europa.eu/consumers/cosmetics/cosing/>, 2012, 29.05.2012
6. <http://www.ifraorg.org/>, 2012, 29.05.2012





Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia barwników</b>		
Kod	CH_1A_S_D02_14		
Specjalność	Chemia bioorganiczna		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	7	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	0,62	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalewska Monika (Monika.Kowalewska@zut.edu.pl)						
---------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Inni nauczyciele	Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Kowalewska Monika (Monika.Kowalewska@zut.edu.pl), Soroka Jacek (Jacek.Soroka@zut.edu.pl)						
------------------	--	--	--	--	--	--	--

Wymagania wstępne							
-------------------	--	--	--	--	--	--	--

W-1	Posiadanie ogólnej wiedzy z chemii i preparatyki organicznej						
-----	--	--	--	--	--	--	--

Cele modułu/przedmiotu							
------------------------	--	--	--	--	--	--	--

C-1	Zapoznanie studentów z syntezą, analizą oraz aplikacją wybranych barwników						
-----	--	--	--	--	--	--	--

C-2	Ukształtowanie umiejętności w zakresie syntezy, analizy i aplikacji barwników						
-----	---	--	--	--	--	--	--

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
--	--	--	--	--	--	--	---------------

T-L-1	Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej						1
-------	--	--	--	--	--	--	---

T-L-2	Synteza dwóch barwników						13
-------	-------------------------	--	--	--	--	--	----

T-L-3	Wydzielanie, oczyszczanie i analiza spektralna otrzymanych barwników						8
-------	--	--	--	--	--	--	---

T-L-4	Aplikacja barwnika (wybarwienie wełny, bawełny, włókien poliestrowych)						8
-------	--	--	--	--	--	--	---

T-W-1	Fizyczne podstawy barwy, teorie barwności związków organicznych. Zależność między budową związku a jego barwą. Klasyfikacja chemiczna i techniczna barwników, nomenklatura barwników wg katalogu Colour Index. Metody analizy i oceny jakości barwników						3
-------	---	--	--	--	--	--	---

T-W-2	Omówienie najczęściej stosowanych grup barwników organicznych według klasyfikacji chemicznej (azowe, antrachinonowe, arylometanowe, indygooidowe)						2
-------	---	--	--	--	--	--	---

T-W-3	Procesy i operacje jednostkowe stosowane w produkcji barwników. Przykłady technologii produkcji wybranych barwników: azowych (proces diazowania i sprzęgania), antrachinonowych (otrzymywanie antrachinonu, alizaryny), metoda benzaldehydowa i formaldehydowa syntezy barwników triarylometanowych, otrzymywanie indygo						3
-------	--	--	--	--	--	--	---

T-W-4	Handlowe postacie barwników. Substancje toksyczne, zagrożenia i odpady w przemyśle barwników. "Zielone" procesy w produkcji barwników						2
-------	---	--	--	--	--	--	---

T-W-5	Aplikacja barwników. Barwniki do wełny, włókien celulozowych, poliestrowych i akrylonitrylowych. Barwniki do papieru, skóry i tworzyw sztucznych. Barwniki w fotografii, technikach laserowych i ciekłych kryształach. Barwniki w produktach spożywczych i kosmetycznych. Sposoby barwienia, zapis schematyczny						4
-------	---	--	--	--	--	--	---

T-W-6	Kolokwium						1
-------	-----------	--	--	--	--	--	---

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
--	--	--	--	--	--	--	---------------

A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
-------	--------------------------	--	--	--	--	--	----

A-L-2	praca z literaturą wskazaną przez prowadzącego zajęcia						6
-------	--	--	--	--	--	--	---

A-L-3	przygotowanie do zajęć						10
-------	------------------------	--	--	--	--	--	----

A-L-4	konsultacje z prowadzącym zajęcia						2
-------	-----------------------------------	--	--	--	--	--	---

A-L-5	przygotowanie sprawozdania						12
-------	----------------------------	--	--	--	--	--	----

A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
-------	--------------------------	--	--	--	--	--	----

A-W-2	konsultacje						2
-------	-------------	--	--	--	--	--	---

A-W-3	przygotowanie do zaliczenia						13
-------	-----------------------------	--	--	--	--	--	----



## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Obserwacja pracy w laboratorium
S-2	P	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P	Kolokwium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

Ch_1A_D02-14_W01 potrafi wykazać powiązanie barwy z budową związku chemicznego	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2	S-2 S-3
Ch_1A_D02-14_W02 potrafi scharakteryzować poszczególne grupy barwników według klasyfikacji chemicznej, metody ich syntezy i podać przykłady zastosowań	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1	T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2	M-1 M-2	S-2 S-3
Ch_1A_D02-14_W03 potrafi scharakteryzować procesy i operacje jednostkowe stosowane w produkcji barwników	Ch_1A_W01 Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1	T-L-2 T-W-3 T-L-3	M-1 M-2	S-2 S-3

## Umiejętności

Ch_1A_D02-14_U01 potrafi określić powinowactwo barwnika do substancji barwionej i wskazać odpowiedni barwnik do danej aplikacji	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03	X1A_U01 X1A_U03	InzA_U01	C-1	T-L-4	M-2	S-1 S-2
Ch_1A_D02-14_U02 potrafi przeprowadzić syntezę i analizę wybranych barwników	Ch_1A_U03	X1A_U03	InzA_U01	C-1	T-L-2 T-L-3	M-2	S-1 S-2

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-14_K01 ma świadomość wpływu procesów produkcyjnych na środowisko	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6	M-1 M-2	S-2 S-3
---	-----------	---------	----------	------------	--	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

Ch_1A_D02-14_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać grupy chromoforowe w strukturze związku
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-14_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi przedstawić klasyfikację, opisać metody syntezy oraz przykłady zastosowań wybranych barwników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-14_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić procesy i operacje jednostkowe stosowane w produkcji barwników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Umiejętności

Ch_1A_D02-14_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi dobrać typowy barwnik do barwienia określonej tkaniny
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_1A_D02-14_U02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi z pomocą prowadzącego przeprowadzić syntezę i analizę wybranego barwnika
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-14_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić substancje toksyczne i sprecyzować zagrożenia dla środowiska związane z produkcją barwników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Warring D. R., Hallas G., The Chemistry and Application of Dyes, Plenum Press, New York, 1994
2. Stiepanow B.I., Podstawy chemii i technologii barwników organicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1980

*Literatura uzupełniająca*

1. Bogoczek R., Kociołek-Balawejder E., Technologia chemiczna organiczna, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 1992

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Zielona chemia w przemyśle farmaceutycznym</b>						
Kod	CH_1A_S_D02_15						
Specjalność	Chemia bioorganiczna						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	7	15	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	znajomość chemii organicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z pojęciem zielonej chemii i jej zasadami						
C-2	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami syntez zgodnymi z zasadami zielonej chemii						
C-3	Ukształtowanie świadomości studenta na temat konieczności stosowania technologii przyjaznych środowisku						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Istota zielonej chemii i zrównoważonego rozwoju						1
T-W-2	Cele i zasady zielonej chemii						2
T-W-3	Wykorzystanie surowców odnawialnych w syntezie organicznej						2
T-W-4	Nowoczesne metody syntez z wykorzystaniem bezpiecznych reagentów i nowych katalizatorów (przykłady zastosowania w przemyśle farmaceutycznym)						2
T-W-5	Eliminacja z przemysłu organicznego niebezpiecznych reagentów						2
T-W-6	Syntezy organiczne z udziałem alternatywnych rodzajów energii (elektrochemia, fotochemia, reakcje wspomagane promieniowaniem mikrofalowym, sonochemia)						2
T-W-7	Reakcje przebiegające bez udziału rozpuszczalników						1
T-W-8	Zastosowanie nowych mediów reakcyjnych						2
T-W-9	Kolokwium						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	udział w wykładach						15
A-W-2	udział w konsultacjach						3
A-W-3	praca własna w oparciu o literaturę dotyczącą zielonej chemii						16
A-W-4	przygotowanie referatu na wskazany temat						10
A-W-5	przygotowanie do kolokwium						16
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład informacyjny						
M-2	wykład konwersatoryjny						
M-3	dyskusja dydaktyczna						
M-4	samodzielna praca studenta						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena aktywności w dyskusji na wykładzie					
S-2	F	ocena przygotowanego referatu na wskazany temat					



## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-3 P ocena z kolokwium przeprowadzonego w formie testu mieszane

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

Ch_1A_D02-15_W01 zna cele i zasady zielonej chemii	Ch_1A_W11 Ch_1A_W13	X1A_W01	InzA_W02 InzA_W05	C-1 C-3	T-W-1 T-W-2	T-W-9	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2 S-3
Ch_1A_D02-15_W02 zna procesy technologiczne stosowane w przemyśle farmaceutycznym prowadzone zgodnie z zasadami zielonej chemii	Ch_1A_W10 Ch_1A_W13		InzA_W01 InzA_W05	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 M-3 M-4	S-3

## Umiejętności

Ch_1A_D02-15_U01 potrafi wykorzystać parametry ilościowe do oceny procesu produkcji farmaceutyków	Ch_1A_U13		InzA_U05	C-1 C-3	T-W-2	T-W-9	M-1 M-2 M-4	S-3
Ch_1A_D02-15_U02 potrafi zaproponować proekologiczne rozwiązanie problemu badawczego związanego z syntezą leków	Ch_1A_U05 Ch_1A_U11	X1A_U05	InzA_U03	C-2 C-3	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_D02-15_U03 potrafi przygotować pracę pisemną na wskazany temat z zakresu zielonej chemii w przemyśle farmaceutycznym	Ch_1A_U05 Ch_1A_U08	X1A_U05 X1A_U08		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-4	S-2

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D02-15_K01 student ma świadomość wpływu przemysłu organicznego na środowisko	Ch_1A_K04	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2 S-3
---	-----------	--------------------	----------	-----	---	----------------------------------	--------------------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

Ch_1A_D02-15_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić i zdefiniować podstawowe zasady zielonej chemii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-15_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi opisać technologię produkcji leku omawianą na wykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Umiejętności

Ch_1A_D02-15_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi porównać dwa alternatywne procesy produkcji farmaceutyków na podstawie przynajmniej jednego parametru
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D02-15_U02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać przynajmniej jeden czynnik procesu technologicznego wpływający negatywnie na środowisko i zaproponować alternatywne rozwiązanie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**
*Umiejętności*

Ch_1A_D02-15_U03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi przygotować pracę pisemną na wskazany temat z wykorzystaniem co najmniej trzech pozycji literaturowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D02-15_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać co najmniej jeden aspekt środowiskowy związany z produkcją wybranego farmaceutyku
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Bogdan Burczyk, Zielona chemia. Zarys, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2006
2. red. Peter J. Dunn, Andrew S. Wells, Michael T. Williams, Green Chemistry in the Pharmaceutical Industry, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2010
3. red.T. Paryjczak, Lewicki A., Zaborski M., Zielona chemia, Polska Akademia Nauk, Łódź, 2005

*Literatura uzupełniająca*

1. Bieżące publikacje naukowe oraz opracowania i artykuły przeglądowe
2. Gawroński J., Gawrońska K., Kacprzak K., Kwit M., Współczesna synteza organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004





Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia ciała stałego</b>		
Kod	CH_1A_S_D01_01		
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	1,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,5	0,50	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Znajomość podstawowych zagadnień z chemii ogólnej, nieorganicznej oraz fizyki.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami chemii ciała stałego użytecznymi w wielu zastosowaniach badawczych i technologicznych.
C-2	Zapoznanie studentów z ogólną charakterystyką ciał stałych, z teorią pola krystalicznego, strukturą elektronową ciała stałego, defektami i dyfuzją w ciałach stałych, układami fazowymi oraz najważniejszymi reakcjami w fazie stałej.
C-3	Ukształtowanie umiejętności praktycznego zastosowania poszczególnych technik badawczych do badania właściwości ciał stałych.
C-4	Przekazanie wiedzy z zakresu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.
C-5	Wyrobienie umiejętności pisania sprawozdań z przeprowadzonych badań i korzystania ze źródeł literaturowych.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Ćwiczenia wprowadzające. Regulamin pracy i BHP w laboratorium syntezy i badania stałych związków nieorganicznych. Prezentacja niezbędnego do wykonania ćwiczeń sprzętu laboratoryjnego i aparatury badawczej. Omówienie sposobu wykonania i celu ćwiczeń laboratoryjnych oraz zasad sporządzania sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.	2
T-L-2	Wykorzystanie metod analitycznych XRD, DTA-TG, IR i UV-VIS-NIR do odróżnienia i badania właściwości ciał krystalicznych, nanomateriałów i ciał amorficznych.	4
T-L-3	Identyfikacja wybranych pierwiastków i związków chemicznych na podstawie widm dyfrakcyjnych (XRD) i badań metodą DTA-TG próbek jednofazowych. Wpływ struktury krystalicznej na widmo XRD.	4
T-L-4	Wykorzystanie metody rentgenowskiej analizy fazowej do ustalenia składu jakościowego i ilościowego próbek wielofazowych. Obliczanie masowych współczynników absorpcji. Metoda bezpośredniego porównywania intensywności refleksów dyfrakcyjnych, metoda wzorca wewnętrznego i wzorca zewnętrznego.	8
T-L-5	Wskaźnikowanie dyfraktogramów proszkowych substancji stałych metodą graficzną oraz z użyciem programów komputerowych. Wskaźnikowanie przez analogię. Udokładnianie parametrów komórki elementarnej. Wyznaczanie gęstości rentgenowskiej. Analiza systematycznych wygaszeń.	6
T-L-6	Zastosowanie metod XRD, IR i DTA do badania postępu reakcji, kinetyki i mechanizmu reakcji przebiegającej w fazie stałej.	4
T-L-7	Zaliczenie przedmiotu.	2
T-W-1	Chemia ciała stałego jako dyscyplina nauk chemicznych i jej znaczenie we współczesnej technice. Ciała stałe ich podział oraz ogólna charakterystyka ze względu na rodzaj wiązań chemicznych. Wpływ wiązania na właściwości fizykochemiczne ciał stałych.	2
T-W-2	Teoria pola krystalicznego i struktura elektronowa ciała stałego (wpływ pola krystalicznego na położenie poziomów energetycznych elektronów; model pasmowy ciała stałego, poziom Fermiego, izolatory, półprzewodniki, metale).	2
T-W-3	Kryształy doskonałe a rzeczywiste (defekty punktowe, liniowe i płaskie, zdefektowanie samoistne i domieszkowe). Roztwory stałe substytucyjne i międzywęzłowe. Związki o składzie niestechiometrycznym.	2



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Powierzchnia ciał stałych. Strukturalny i chemiczny charakter powierzchni i warstw przypowierzchniowych w ciałach stałych. Energia powierzchniowa. Zjawiska występujące na styku powierzchni dwu ciał stałych. Polikryształy.	2
T-W-5	Równowagi fazowe i przemiany w ciałach stałych (reguła faz, diagramy fazowe, rodzaje przejść fazowych, przemiany fazowe I i II rzędu). Termodynamika równowag fazowych.	2
T-W-6	Reakcje w fazie stałej (systematyka reakcji, mechanizm i kinetyka reakcji utleniania, procesy spiekania, rozkład ciał stałych).	2
T-W-7	Dyfuzja w ciałach stałych (fenomenologiczny opis dyfuzji, mechanizmy dyfuzji, dyfuzja sieciowa, powierzchniowa i po granicach ziaren, dyfuzja reakcyjna). Reakcje kontrolowane przez dyfuzję.	2
T-W-8	Zaliczenie wykładów.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych.	30
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	8
A-L-3	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.	7
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Godziny kontaktowe z nauczycielem.	10
A-W-3	Praca z literaturą rozszerzającą wiedzę z wykładu.	10
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia i wyjaśnienia.
M-2	Metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna.
M-3	Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Sprawdzian pisemny.
S-2	F	Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych.
S-3	F	Obserwacja pracy w grupie.
S-4	P	Egzamin pisemny.
S-5	P	Zaliczenie pisemne.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D01-01_W01 Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i właściwości ciał stałych.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-7 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-4 S-5
Ch_1A_D01-01_W02 Student posiada wiedzę z podstaw reaktywności ciał stałych oraz typów reakcji z udziałem fazy stałej.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1 C-2	T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-4
Ch_1A_D01-01_W03 Student zna nowoczesne metody badań struktury i właściwości ciał stałych.	Ch_1A_W05	X1A_W01 X1A_W05		C-3 C-5	T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-6 T-L-4	M-1 M-3	S-2 S-3 S-5
Ch_1A_D01-01_W04 Student zna podstawowe zasady BHP w laboratorium chemicznym.	Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-4	T-L-1	M-1 M-3	S-3

Umiejętności							
Ch_1A_D01-01_U01 Student potrafi dobrać odpowiednią metodę badań do analizy właściwości ciał stałych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02	X1A_U01 X1A_U02		C-3 C-5	T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-6 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-5
Ch_1A_D01-01_U02 Student potrafi interpretować wyniki uzyskane z doświadczenia oraz umie sporządzić opis wykonanego eksperymentu.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02	X1A_U01 X1A_U02		C-3 C-5	T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-6 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-5

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_D01-01_K01 Student potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-3 C-5	T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-6	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3
Ch_1A_D01-01_K02 Student jest przygotowany do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy z zakresu chemii ciała stałego.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2 C-3 C-5	T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-4 S-5

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_D01-01_W01	2,0	
	3,0	Student posiada 55-65 procent wymaganej wiedzy dotyczącej budowy i podstawowych właściwości ciał stałych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-01_W02	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić podstawowe typy reakcji z udziałem fazy stałej, natomiast reaktywność ciał stałych omawia z dużą pomocą prowadzącego zajęcia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-01_W03	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić podstawowe techniki badawcze stosowane w badaniach właściwości ciał stałych i z dużą pomocą prowadzącego omówić daną metodę.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-01_W04	2,0	
	3,0	Student potrafi omówić podstawowe zasady BHP stosowane w laboratorium chemicznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_D01-01_U01	2,0	
	3,0	Student wymaga dużej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia w doborze, do badań właściwości ciał stałych, odpowiedniej metody eksperymentalnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-01_U02	2,0	
	3,0	Student wymaga dużej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia w zinterpretowaniu wyników i opisanu doświadczenia chemicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_D01-01_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi pracować w zespole, ale ma problemy w samodzielnej pracy nad wyznaczonym zadaniem.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-01_K02	2,0	
	3,0	Student pod kierunkiem prowadzącego potrafi pogłębiać swoją wiedzę.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, Chemia ciała stałego, PWN, Warszawa, 1997		
2. S. Mrowec, Defekty struktury i dyfuzja atomów w kryształach jonowych, PWN, Warszawa, 1974		
3. C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa, 2011		
4. L.E. Smart, E.A. Moore, Solid State Chemistry, Taylor & Francis Group, USA, 2012		



*Literatura uzupełniająca*

1. A. Bielański, Chemia ogólna i nieorganiczna, PWN, Warszawa, 2002

2. I. Pajdowski, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 1999



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metody elektrochemiczne</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_02						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,62	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Posiadanie podstaw z chemii analitycznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie z metodami elektrochemicznymi stosowanymi w analityce, ich wadami i zaletami.						
C-2	Nauczenie nowoczesnego podejścia do problemów chemii analitycznej oraz zasad pracy i rygorów jakie muszą być przestrzegane w laboratorium podczas realizacji procesu analizy ilościowej						
C-3	Umiejętność dokonania wyboru odpowiedniej techniki analitycznej w zależności od informacji, jakich chce się uzyskać o analizowanej próbce oraz wyeliminowanie możliwych błędów towarzyszących stosowanym technikom						
C-4	Zdolność do poprawnej interpretacji wyników oznaczeń metodami elektrochemicznymi						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie do laboratorium metod elektrochemicznych. Przepisy BHP. Regulamin pracowni. Podział metod elektrochemicznych. Metoda krzywej kalibracyjnej i dodatku wzorca						4
T-L-2	Konduktometria. Wyznaczanie miana roztworu NaOH metodą wizualną i konduktometryczną. Porównanie wyników. Oznaczanie kwasu organicznego i nieorganicznego w mieszaninie. Oznaczanie jonów Fe(III) za pomocą mianowanego roztworu EDTA metodą miareczkowania konduktometrycznego						6
T-L-3	Potencjometria. Kalibracja elektrod. Wyznaczanie pH roztworów badanych z wyznaczeniem przedziałów ufności						4
T-L-4	Polarografia. Oznaczanie ilościowe miedzi cynku w mieszaninie metodą dodawania wzorca						5
T-L-5	Elektrogravimetria. Elektrolityczne oznaczanie miedzi						4
T-L-6	Kulometryczne oznaczanie zawartości wody w cieczach jonowych						5
T-L-7	Zaliczenie laboratorium						2
T-W-1	Podział elektrochemicznych metod instrumentalnych z omówieniem podstawowych praw chemicznych, na których się opierają. Metody oznaczeń - metoda krzywej kalibracyjnej i metoda dodatku wzorca						2
T-W-2	Prawa elektrolizy. Cel stosowania elektrolizy przy kontrolowanym potencjale. Zastosowanie elektrolizy.						1
T-W-3	Konduktometria. Przewodnictwo elektrolitów. Stała naczynka konduktometrycznego. Konduktometria klasyczna. Miareczkowanie konduktometryczne						4
T-W-4	Metody potencjometryczne. Równanie Nernsta i Nikolskiego. Elektroda w elektrochemii-półogniwo. Ogniwa galwaniczne, ogniwa stężeniowe. Elektrody, podział elektrod i ich charakterystyka, elektrody wskaźnikowe i odniesienia. Miareczkowanie potencjometryczne.						3
T-W-5	Polarografia. Metody oznaczeń ilościowych w polarografii. Zastosowanie polarografii stałoprądowej, czułość metody.						2
T-W-6	Woltoamperometria. Amperometria. Miareczkowanie amperometryczne z jedną elektrodą wskaźnikową, krzywe miareczkowania amperometrycznego. Zastosowanie miareczkowania amperometrycznego.						2
T-W-7	Zaliczenie przedmiotu						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Przygotownie do laboratorium	15
A-L-3	Opracowywanie wyników i przygotowanie sprawozdań z laboratoriów	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna
M-3	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena precyzji wykonania ćwiczenia i sposobu prezentacji wyników (sprawozdanie)
S-2	F	Oceny z kolokwium cząstkowych (ćwiczenia laboratoryjne)
S-3	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykład)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
Ch_1A_D01-02_W01 Posiada wiedzę z zakresu metod elektrochemicznych umożliwiającą dobór odpowiedniej metody analitycznej oraz zakresu jej stosowania	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03 Ch_1A_W04 Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04 X1A_W06		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3

Umiejętności								
Ch_1A_D01-02_U01 Student potrafi rozwiązać problemy związane z trudnościami podczas analizy różnych próbek	Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U07	X1A_U02 X1A_U03 X1A_U07	InzA_U01	C-3 C-4	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2 M-3	S-1

Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_1A_D01-02_K01 Potrafi określić i dostosować swoje działania związane z rozwiązaniem przydzielonego zadania oraz odpowiada za rzetelność uzyskanych wyników	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-4	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_1A_D01-02_W01	2,0	Student nie posiada wiedzy umożliwiającej dobór właściwej metody elektrochemicznej oraz jej ograniczeń
	3,0	Student posiada wiedzę umożliwiającą dobór właściwej metody elektrochemicznej oraz jej ograniczeń w stopniu podstawowym
	3,5	Student posiada wiedzę umożliwiającą dobór właściwej metody elektrochemicznej oraz jej ograniczeń w stopniu dostatecznym
	4,0	Student posiada wiedzę umożliwiającą dobór właściwej metody elektrochemicznej oraz jej ograniczeń w stopniu zadowalającym
	4,5	Student posiada wiedzę umożliwiającą dobór właściwej metody elektrochemicznej oraz jej ograniczeń w stopniu zaawansowanym
	5,0	Student posiada wiedzę umożliwiającą dobór właściwej metody elektrochemicznej oraz jej ograniczeń w stopniu bardzo dobrym

Umiejętności		
Ch_1A_D01-02_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi rozwiązywać problemy na poziomie podstawowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne		
Ch_1A_D01-02_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi określić swoje zadania na poziomie podstawowym i nie potrafi ich zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu. W sposób dostateczny współpracuje w grupie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2007



*Literatura podstawowa*

2. A. Cygański, Metody elektroanalityczne, WNT, Warszawa, 1995

3. D.A.Skoog, D.M.West, F.J.Holler, S.R.Crouch, Podstawy chemii analitycznej T.2, PWN, Warszawa, 2007

4. Z. Brzózka, W. Wróblewski, Sensory chemiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999

5. E. Szlyk, P. Piszczka (redakcja), Pracownia analizy instrumentalnej cz. 1, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2004



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metrologia chemiczna i przygotowanie próbek analitycznych</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_03						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	15	0,8	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,2	0,56	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	matematyka z zakresu studiów, podstawy chemii analitycznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z pojęciami statystycznymi stosowanymi w metrologii chemicznej						
C-2	Ukształtowanie umiejętności z zakresu analizy jakości wyników pomiarów analitycznych, walidacji procedur analitycznych						
C-3	Ukształtowanie poczucia odpowiedzialności za rzetelność wyników pomiarów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Ćwiczenia organizacyjne: zapoznanie Studentów z regulaminem ćwiczeń, zasadami bezpieczeństwa pracy w laboratorium podczas zajęć laboratoryjnych w ramach przedmiotu						1
T-L-2	Pobór i przygotowanie próbek						2
T-L-3	Przeprowadzanie próbek do roztworu, roztwarzanie w rozcieńczonych kwasach i stężonych, roztwarzanie przez stapianie z kwaśnymi lub alkalicznymi elektrolitami						4
T-L-4	Rozkład próbek organicznych i materiałów biologicznych: - spalanie w piecach do analizy elementarnej (oznaczanie C, N, H), - spalanie na sucho w piecach termicznych - spalanie na mokro wobec kwasów utleniających						4
T-L-5	Wykorzystanie techniki mikrofalowej do przygotowywania próbek do analizy						4
T-W-1	Proces pomiarowy i jego etapy - pobieranie próbek do analizy - próbka reprezentatywna, sposób jej pobierania i jej wielkość - przygotowywanie próbek do analizy (homogenizacja, rozpuszczanie, roztwarzanie, rozdzielanie i zatężanie), - pomiar: sygnał pomiarowy, aparatura, - wzrocowanie i kalibracja, - materiały odniesienia, - interpretacja wyników,						5
T-W-2	Kryteria wyboru metody analitycznej, czułość, oznaczalność						2
T-W-3	Walidacja procedur analitycznych						1
T-W-4	Opracowanie wyników i ich statystyczna ocena - rozkłady zmiennych losowych, - testy statystyczne, - jakość wyników analitycznych, - spójność pomiarowa, - niepewność						4
T-W-5	Badania międzylaboratoryjne						2
T-W-6	Akredytacja laboratoriów						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	przygotowanie się do zajęć	9
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	czytanie literatury związanej z tematyką zajęć	10
A-W-3	konsultacje z prowadzącym wykłady	5
A-W-4	Przygotowanie się do egzaminu	5
A-W-5	egzamin	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	zajęcia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena aktywności podczas zajęć, kolokwia sprawdzające
S-2	P	zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D01-03_W01 Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metrologii chemicznej, wie jak zastosować metody obliczeniowe do oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów.	Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-2

Umiejętności							
Ch_1A_D01-03_U01 Student posiada umiejętność analizy uzyskanych danych pomiarowych, zna metody numeryczne, które może wykorzystać do tego celu	Ch_1A_U04	X1A_U04	InzA_U02	C-2	T-L-2 T-L-4 T-L-3 T-L-5	M-2	S-1

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_D01-03_K01 Student ma świadomość, iż dokładność i precyzja przeprowadzanych pomiarów i badań ma istotny wpływ na dalek podajmowane decyzje wpływające na środowisko	Ch_1A_K04	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-3	T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-W-1 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
Ch_1A_D01-03_W01	2,0	
	3,0	Wiedza studenta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Ch_1A_D01-03_U01	2,0	
	3,0	Wiedza studenta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne		
Ch_1A_D01-03_K01	2,0	
	3,0	Wiedza studenta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Piotr Konieczko, Jacek Namieśnik, Ocena i kontrola jakości wyników pomiarowych, WNT, Warszawa, 2007
2. Ewa Bulska, Metrologia Chemiczna, Malamut, Warszawa, 2012, II
3. W. Hyk, Z. Stojek, Analiza statystyczna w laboratorium analitycznym, Wydział Chemii Uniwersytet Warszawski, Warszawa, 2010

*Literatura podstawowa*

4. Czermiński J.B., Iwasiewicz A., Paszek Z., Sikorski A., Metody statystyczne dla chemików, PWN, Warszawa, 1999



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metody syntezy związków nieorganicznych</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_04						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	1,5	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,5	0,59	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej, organicznej i fizycznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z współczesnymi metodami syntezy materiałów nieorganicznych						
C-2	Zdobycie wiedzy umożliwiającej samodzielny dobór najlepszej metody syntezy materiałów nieorganicznych o porządanych właściwościach						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Ćwiczenia wprowadzające. Regulamin pracy i zasady BHP w laboratorium. Prezentacja niezbędnego do wykonania ćwiczeń sprzętu laboratoryjnego i aparatury badawczej. Omówienie sposobu sporządzania sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. Synteza wybranych meta- orto- lub pirowanadanów(V) i fosforanów(V) oraz tlenków mieszanych zawierających metale grup głównych, pobocznych lub przejściowych metodą reakcji w stanie stałym.						4
T-L-2	Otrzymywanie różnych odmian polimorficznych wybranych tlenków metali z wykorzystaniem organicznych i nieorganicznych prekursorów metali.						4
T-L-3	Synteza wybranych meta- orto- lub pirowanadanów(V) i fosforanów(V) oraz tlenków mieszanych zawierających metale grup głównych, pobocznych lub przejściowych metodami roztworowymi.						4
T-L-4	Metody oksydacyjno-redukcyjne w syntezie tlenków metali na różnych stopniach utlenienia. (utlenianie metali i tlenków w atmosferze powietrza, redukcja tlenków odpowiednimi metalami w atmosferze gazu inertnego lub redukującego, termiczny rozkład soli do tlenków w atmosferze gazu inernego).						3
T-L-5	Otrzymywanie nanokrystalicznego wybranego tlenku metalu z grupy cynkowców.						4
T-L-6	Otrzymywanie nanokrystalicznego wybranego tlenku metalu z grupy pierwiastków zewnętrznoprzejściowych (bloku energetycznego d).						4
T-L-7	Otrzymywanie nanokrystalicznych azotków wybranych metali grup pobocznych.						4
T-L-8	Otrzymywanie nanokrystalicznych węglików wybranych metali zakapsułkowanych w węglu.						3
T-W-1	Projektowanie właściwości nowych materiałów.						1
T-W-2	Synteza w ciele stałym, w fazie ciekłej i w fazie gazowej oraz reakcje w układach heterogenicznych.						2
T-W-3	Reakcje w ciele stałym. Reakcje w kontrolowanej atmosferze (redukującej, utleniającej). Synteza z wykorzystaniem nieorganicznych i organicznych prekursorów metali.						2
T-W-4	Reakcje w fazie ciekłej (metoda „mokra” – roztworowa). Właściwości rozpuszczalników w stanie podkrytycznym i nadkrytycznym. Synteza metodami solwatothermalnymi.						2
T-W-5	Metody otrzymywania nanomateriałów. Klasyfikacja, definicje.						1
T-W-6	Metody otrzymywania nanomateriałów. Podejście „top-down” i „bottom-up”.						2
T-W-7	Metody otrzymywania nanomateriałów. Metody syntezy w roztworach.						2
T-W-8	Metody otrzymywania nanomateriałów. Metody syntezy w fazie gazowej.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	Zaliczenie.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych	15
A-L-2	Opracowywanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	10
A-L-3	Udział w konsultacjach	5
A-L-4	Przygotowanie się do kolokwium zaliczającego	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Samodzielna analiza treści w oparciu o zalecaną literaturę	10
A-W-3	Udział w konsultacjach	5
A-W-4	Przygotowanie się do kolokwium zaliczającego	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, objaśnienie i wyjaśnienie
M-2	Dyskusja dydaktyczna
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Zaliczenie pisemne
S-2	F Sprawozdanie przygotowane po wykonaniu kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	F Obserwacja pracy w grupie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D01-04_W01 Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii, metod syntezy związków nieorganicznych i stosowanej w laboratorium aparatury oraz zna odpowiednią terminologię i nomenklaturę	Ch_1A_W01 Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7 T-L-8 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_D01-04_W02 Student zna podstawowe zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym i zna zasady związane z wykorzystaniem chemikaliów i ich unieszkodliwianiem	Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-1 C-2	T-L-1	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3

Umiejętności							
Ch_1A_D01-04_U01 Student potrafi analizować problemy z zakresu chemii ze szczególnym uwzględnieniem metod syntezy związków nieorganicznych oraz potrafi w oparciu o zadaną specyfikację wybrać odpowiednią metodę syntezy, zaprojektować prosty zestaw aparatury służący do przeprowadzenia syntezy, przeprowadzić syntezę i ocenić przydatność zastosowanej metody syntezy	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03 Ch_1A_U15 Ch_1A_U16	X1A_U01 X1A_U03	InzA_U01 InzA_U07 InzA_U08	C-1 C-2	T-L-1 T-L-7 T-L-2 T-L-8 T-L-3 T-W-6 T-L-4 T-W-7 T-L-5 T-W-8 T-L-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_D01-04_K01 Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7 T-L-8 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Ch_1A_D01-04_K02 Student potrafi biorąc odpowiedzialność za powierzone do realizacji zadania pracować i współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role	Ch_1A_K02	X1A_K02 X1A_K03		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7 T-L-8 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-3



**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_D01-04_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat chemii i metod syntezy nieorganicznych związków chemicznych oraz zna odpowiednią terminologię i nomenklaturę
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-04_W02	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe zasady BHP w laboratorium chemicznym i zna zasady związane z wykorzystaniem chemikaliów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_D01-04_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym dokonać wyboru metody syntezy związku nieorganicznego w oparciu o zadaną specyfikację
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_D01-04_K01	2,0	
	3,0	Student rozumie potrzebę doraźnego uczenia się w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-04_K02	2,0	
	3,0	Student potrafi biorąc odpowiedzialność za powierzone do realizacji zadania pracować i współdziałać w grupie, przyjmując w niej wyłącznie rolę wykonawcy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Reren Xu, Wenquin Pang, Qisheng Huo, Editors, Modern Inorganic Synthetic Chemistry, Elsevier, Amsterdam, 2011		
2. Z. Sarbak, Nieorganiczne materiały nanoporowate, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2009		
3. J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, Chemia ciała stałego, PWN, Warszawa, 1997		
4. L. Cademartiri, G.A. Ozin, Nanochemia. Podstawowe koncepcje, PWN, Warszawa, 2011		
5. K. J. Kurzydłowski, M. Lewandowska, Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa, 2011		
6. K. J. Kurzydłowski, Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008		



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Olfaktometria</b>		
Kod	CH_1A_S_D01_05		
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Friedrich Małgorzata (Malgorzata.Bojarska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość programu Excel (podstawowe funkcje)

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą z zakresu technik olfaktometrycznych, obejmujących przede wszystkim określanie progu wyczuwalności pojedynczych substancji oraz oznaczanie stężenia zapachowego, jakości hedonicznej i intensywności zapachu mieszanin gazowych
C-2	Zapoznanie studenta z możliwościami i korzyściami zastosowania olfaktometrii w praktyce inżynierskiej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Badanie wrażliwości sensorycznej - testy różnicowe	1
T-L-2	Określanie progu wyczuwalności pojedynczych substancji metodą olfaktometrii dynamicznej (zgodnie z PN-EN 13725)	3
T-L-3	Oznaczanie stężenia zapachowego mieszaniny gazowej metodą olfaktometrii dynamicznej (zgodnie z PN-EN 13725)	2
T-L-4	Oznaczenie stężenia zapachowego mieszaniny gazowej metodą olfaktometrii statycznej	4
T-L-5	Określanie intensywności zapachu poszczególnych związków i mieszanin z zastosowaniem wybranych skal wzorców intensywności zapachu	2
T-L-6	Wyznaczanie współczynnika Webera-Fechnera	3
T-W-1	Podstawy olfaktometrii - węch i zapach (m.in. elementy psychofizyki węchu, prawa psychofizyczne, interakcje węchowe, zapach a budowa związków)	4
T-W-2	Olfaktometria dynamiczna (m.in. oznaczenie progu wyczuwalności pojedynczych substancji oraz stężenia zapachowego mieszaniny odorantów zgodnie z PN-EN 13725)	4
T-W-3	Olfaktometria statyczna	1
T-W-4	Intensywność zapachu i jakość hedoniczna	1
T-W-5	Olfaktometria w praktyce inżynierskiej (m.in. dokładność i powtarzalność pomiarów olfaktometrycznych; planowanie i organizacja pomiarów olfaktometrycznych; badania zapachowej jakości materiałów, pomiary emisji zapachowej, ocena skuteczności dezodoryzacji, określanie parametrów procesowych i technologicznych)	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie do zajęć	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	8
A-W-3	Zaliczenie	1
A-W-4	Konsultacje	2
A-W-5	Studia literaturowe	4



## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Wykład informacyjny + metody problemowe i aktywizujące

M-2 Ćwiczenia laboratoryjne

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Wykład: zaliczenie pisemne pod koniec zajęć

S-2 F Laboratorium: weryfikacja wiedzy w formie wejściówek

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

Ch_1A_D01-05_W01 Posiada uporządkowaną, zarówno ogólną, jak i praktyczną wiedzę w zakresie olfaktometrii inżynierskiej. Zna fundamenty olfaktometrii oraz normę europejską PN-EN 13725. Potrafi zdefiniować jednostkę zapachową i stężenie zapachowe.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
Ch_1A_D01-05_W02 Zna metody obliczeniowe i statystyczne stosowane do obróbki wyników badań olfaktometrycznych. Wie jak zastosować odpowiednie metody obliczeniowe i programy komputerowe do rozwiązywania/minimalizowania problemu uciążliwości zapachowej.	Ch_1A_W04	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_D01-05_W03 Zna podstawowe aspekty działania aparatury naukowej stosowanej w laboratorium olfaktometrycznym.	Ch_1A_W05	X1A_W01 X1A_W05		C-1	T-L-2 T-L-3	T-L-4	M-2	S-2
Ch_1A_D01-05_W04 Zna zasady pracy w laboratorium olfaktometrycznym	Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-2
Ch_1A_D01-05_W05 Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w analizie olfaktometrycznej i przy pobieraniu/przygotowaniu próbek do takiej analizy.	Ch_1A_W11	X1A_W01	InzA_W02	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2

## Umiejętności

Ch_1A_D01-05_U01 Potrafi analizować problemy z zakresu emisji zapachu, w szczególności problemy o charakterze inżynierskim związane z uciążliwością zapachową oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o zdobytą wiedzę.	Ch_1A_U01	X1A_U01		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_D01-05_U02 Potrafi zaplanować i wykonywać analizy ilościowe z wykorzystaniem metod olfaktometrycznych oraz interpretować wyniki pomiarów i formułować wnioski	Ch_1A_U02	X1A_U02		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2	S-2
Ch_1A_D01-05_U03 Potrafi planować i przeprowadzać proste badania doświadczalne i symulacje komputerowe w zakresie określenia/porównania właściwości zapachowych materiałów lub mieszanek gazów, a także doboru parametrów procesowych i technologicznych pod kątem ograniczania uciążliwości zapachowej.	Ch_1A_U03	X1A_U03	InzA_U01	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2	S-2
Ch_1A_D01-05_U04 Potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne/technologiczne pod kątem zapachowego oddziaływania, oraz zaproponować rozwiązania w kierunku zminimalizowania zapachowego oddziaływania.	Ch_1A_U05	X1A_U05		C-2	T-W-5		M-1	S-1
Ch_1A_D01-05_U05 Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym w zakresie ochrony zapachowej jakości powietrza.	Ch_1A_U14		InzA_U06	C-2	T-W-5		M-1	S-1
Ch_1A_D01-05_U06 Potrafi wybrać i zastosować właściwą technikę olfaktometryczną do rozwiązania problemu uciążliwości zapachowej zarówno materiałów, jak i instalacji.	Ch_1A_U15		InzA_U07	C-1 C-2	T-W-5		M-1	S-1

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D01-05_K01 Mając świadomość wpływu swoich działań na zapachową jakość powietrza prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera chemika.	Ch_1A_K04	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-2	T-W-5		M-1	S-1
Ch_1A_D01-05_K02 Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, zwłaszcza na zapachową jakość powietrza.	Ch_1A_K05	X1A_K06	InzA_K01	C-2	T-W-5		M-1	S-1



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_D01-05_W01	2,0	
	3,0	Zna w dostatecznym stopniu podstawowe pojęcia, definicje i problemy związane z olfaktometrią. Zna podstawowe techniki olfaktometryczne oraz metody pobierania/przygotowania próbek do analizy olfaktometrycznej oraz celowość zastosowania olfaktometrii w praktyce inżynierskiej (opanował wiedzę na poziomie 60 % w odniesieniu do treści programowych przedmiotu).
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-05_W02	2,0	
	3,0	Wie jak określić przedział ufności wyniku oraz jak sprawdzić, czy członek zespołu oceniającego zapach spełnia kryteria wrażliwości sensorycznej zgodnie z PN-EN 13725.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-05_W03	2,0	
	3,0	Zna podstawowe aspekty działania olfaktometru dynamicznego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-05_W04	2,0	
	3,0	Zna kodeks zachowania członka zespołu olfaktometrycznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-05_W05	2,0	
	3,0	Potrafi scharakteryzować podstawowe techniki olfaktometryczne. Wie jakie materiały mogą być stosowane podczas analizy olfaktometrycznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_D01-05_U01	2,0	
	3,0	Umie dobrać zespół oceniający zapach oraz oznaczyć stężenie zapachowe zgodnie z normą PN-EN 13725. Potrafi ocenić wiarygodność wyniku pomiaru olfaktometrycznego oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-05_U02	2,0	
	3,0	Umie dobrać zespół oceniający zapach oraz oznaczyć stężenie zapachowe zgodnie z normą PN-EN 13725. Potrafi ocenić wiarygodność wyniku pomiaru olfaktometrycznego oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-05_U03	2,0	
	3,0	Umie dobrać zespół oceniający zapach oraz oznaczyć stężenie zapachowe zgodnie z normą PN-EN 13725. Potrafi ocenić wiarygodność wyniku pomiaru olfaktometrycznego oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_1A_D01-05_U04	2,0	
	3,0	Umie dobrać zespół oceniający zapach oraz oznaczyć stężenie zapachowe zgodnie z normą PN-EN 13725. Potrafi ocenić wiarygodność wyniku pomiaru olfaktometrycznego oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-05_U05	2,0	
	3,0	Umie dobrać zespół oceniający zapach oraz oznaczyć stężenie zapachowe zgodnie z normą PN-EN 13725. Potrafi ocenić wiarygodność wyniku pomiaru olfaktometrycznego oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-05_U06	2,0	
	3,0	Umie dobrać zespół oceniający zapach oraz oznaczyć stężenie zapachowe zgodnie z normą PN-EN 13725. Potrafi ocenić wiarygodność wyniku pomiaru olfaktometrycznego oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D01-05_K01	2,0	
	3,0	Zna przyczyny powstawania problemu uciążliwości zapachowej oraz metody zapobiegania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-05_K02	2,0	
	3,0	Zna przyczyny powstawania problemu uciążliwości zapachowej oraz metody zapobiegania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. J. Kośmider, B. Mazur-Chrzanowska, B. Wszyński, *Odory*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002
2. Uciążliwość zapachowa, Podręcznik WIKIBOOKS, [http://pl.wikibooks.org/wiki/Uciążliwość\\_zapachowa](http://pl.wikibooks.org/wiki/Uciążliwość_zapachowa) (odczyt z dnia 07.01.2014)
3. PN-EN 13725 Jakość Powietrza. Oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa, 2007



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia związków kompleksowych</b>		
Kod	CH_1A_S_D01_06		
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	30	1,5	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,5	0,59	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z klasyfikacją i nazewnictwem związków kompleksowych.
C-2	Zapoznanie studentów z typami izomerii związków kompleksowych oraz ich trwałością termodynamiczną i kinetyczną.
C-3	Zapoznanie studentów z teorią pola krystalicznego oraz strukturą przestrzenną kompleksów oktaedrycznych, tetraedrycznych i kwadratowych.
C-4	Zapoznanie studentów z metodami otrzymywania związków kompleksowych.
C-5	Zapoznanie studentów z metodami określania składu związków kompleksowych i wyznaczaniem stałej nietrwałości.
C-6	Zapoznanie studentów z zastosowaniem związków kompleksowych w jakościowej i ilościowej analizie chemicznej.
C-7	Zapoznanie studentów z zastosowaniem metody UV-VIS w badaniach kompleksów d-elektronowych metali.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Regulamin BHP. Związki kompleksowe a sole podwójne.	4
T-L-2	Metody otrzymywania związków kompleksowych. Preparatyka wybranych związków kompleksowych metodami krystalizacji z roztworów oraz reakcji w stanie stałym.	4
T-L-3	Wyznaczanie liczby koordynacyjnej i stałej nietrwałości związków kompleksowych metodą stosunków molowych (przesuwania równowagi).	4
T-L-4	Określenie składu związków kompleksowych metodą zmian ciągłych (serii izomolowych).	4
T-L-5	Zastosowanie związków kompleksowych w jakościowej i ilościowej analizie chemicznej. Identyfikacja i miareczkowanie kompleksometryczne.	4
T-L-6	Zastosowanie analizy termicznej w badaniach stabilności termicznej i składu związków kompleksowych.	4
T-L-7	Zastosowanie spektroskopii IR oraz UV-VIS w badaniach związków kompleksowych wybranych d-elektronowych metali.	4
T-L-8	Zaliczenie ćwiczeń.	2
T-W-1	Klasyfikacja związków kompleksowych i ich nazewnictwo – kompleksy obojętne i jonowe, metaliczne i niemetaliczne, jedno- i wielordzeniowe, nisko- i wysokospinowe, klastery. Dentność ligandów w związkach kompleksowych (chelatacja). Ligandy mostkowe i krotność mostka.	2
T-W-2	Typy izomerii związków kompleksowych – izomeria jonowa, hydratacyjna, wiązaniowa, koordynacyjna, położeniowa, optyczna i stereoizomeria. Termodynamiczna i kinetyczna trwałość związków kompleksowych – stała trwałości i nietrwałości kompleksów. Czynniki wpływające na trwałość związków kompleksowych.	2
T-W-3	Równowagi w roztworach związków kompleksowych. Kinetyka i mechanizm wymiany ligandów w związkach kompleksowych. Kompleksy labilne i bierne.	2





## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Wiązania chemiczne w kompleksach. Struktury przestrzenne związków kompleksowych. Teoria pola krystalicznego. Kompleksy oktaedryczne.	2
T-W-5	Tetraonalna deformacja kompleksów oktaedrycznych. Kompleksy kwadratowe. Kompleksy tetraedryczne.	2
T-W-6	Znaczenie wybranych związków kompleksowych. Jony metali w kompleksach biologicznych - wiązanie z aktywnymi centrami biocząsteczek, rola w metabolizmie układów biologicznych.	2
T-W-7	Wiązania chemiczne w związkach kompleksowych. Zastosowanie teorii orbitali molekularnych w chemii związków kompleksowych. Znaczenie wybranych związków kompleksowych pierwiastków d- i f-elektronowych.	2
T-W-8	Zaliczenie przedmiotu.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych.	15
A-L-2	Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.	10
A-L-3	Udział w konsultacjach.	5
A-L-4	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Samodzielna analiza treści w oparciu o zalecaną literaturę.	10
A-W-3	Udział w konsultacjach.	5
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	opis
M-3	objaśnienie lub wyjaśnienie
M-4	dyskusja
M-5	dyskusja dydaktyczna
M-6	pokaz
M-7	ćwiczenia laboratoryjne
M-8	ćwiczenia przedmiotowe
M-9	seminarium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin ustny
S-2	P	Egzamin pisemny
S-3	P	Zaliczenie pisemne
S-4	P	Test sprawdzający
S-5	F	Sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>								
Ch_1A_D01-06_W01 Studenta posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii związków kompleksowych, zna ich nazewnictwo, typy izomerii oraz posiada wiedzę na temat ich zastosowania w chemii analitycznej, a także zna ich rolę w metabolizmie układów biologicznych.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-3 M-5 M-7	S-2 S-3 S-4 S-5
Ch_1A_D01-06_W02 Student zna podstawowe zasady BHP w laboratorium chemicznym, zna metody otrzymywania oraz identyfikacji związków kompleksowych oraz ich zastosowanie w jakościowej i ilościowej analizie chemicznej.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-4 C-5 C-6 C-7	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-3 M-5 M-6 M-7	S-3 S-4 S-5
<b>Umiejętności</b>								
Ch_1A_D01-06_U01 Student potrafi nazywać związki kompleksowe oraz potrafi zastosować teorię pola krystalicznego do określania struktury przestrzennej związków kompleksowych.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U07	X1A_U01 X1A_U07		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-5	S-2 S-3 S-4 S-5



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_D01-06_U02 Student potrafi syntezować związki kompleksowe zarówno metodami krystalizacji z roztworów jak i metodami reakcji w fazie stałej, potrafi wykorzystać takie metody badawcze jak spektroskopia UV-VIS oraz IR do określenia składu związków kompleksowych, a metody DTA-TG do określenia ich trwałości termicznej.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02	X1A_U01 X1A_U02		C-4 C-5 C-6 C-7	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-3 M-5 M-6 M-7	S-3 S-5
--	------------------------	--------------------	--	--------------------------	----------------------------------	-------------------------	--------------------------	------------

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D01-06_K01 Student rozumie potrzebę stałego pogłębiania wiedzy dotyczącej chemii związków kompleksowych w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-3 M-5 M-7	S-2 S-3 S-4 S-5
Ch_1A_D01-06_K02 Student potrafi biorąc odpowiedzialność za powierzone do realizacji zadania pracować i współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role.	Ch_1A_K02	X1A_K02 X1A_K03		C-4 C-5 C-6 C-7	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-5 M-7	S-2 S-3 S-4 S-5

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_D01-06_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie chemii kompleksów, zna podstawowe koncepcje i teorie chemiczne, zna terminologię i nomenklaturę związków kompleksowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-06_W02	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe zasady BHP w laboratorium chemicznym oraz ma podstawową wiedzę dotyczącą metod otrzymywania i identyfikacji związków kompleksowych, a także zna ich podstawowe zastosowania w jakościowej i ilościowej analizie chemicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_D01-06_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi nazywać proste związki kompleksowe oraz w stopniu podstawowym potrafi zastosować teorię pola krystalicznego do określenia struktury związków kompleksowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-06_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi wykorzystać tylko jedną ze stosowanych metod otrzymywania związków kompleksowych oraz potrafi w stopniu podstawowym zastosować takie metody badawcze jak spektroskopia UV-VIS oraz IR do określenia składu związków kompleksowych oraz metody DTA-TG do określenia ich trwałości termicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_D01-06_K01	2,0	
	3,0	Student rozumie potrzebę doraźnego pogłębiania swojej wiedzy z zakresu chemii związków kompleksowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-06_K02	2,0	
	3,0	Student potrafi biorąc odpowiedzialność za powierzone do realizacji zadania pracować i współdziałać w grupie, przyjmując w niej wyłącznie rolę wykonawcy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. M.Cieślak-Golonka, J.Starosta, M.Wasielewski, Wstęp do chemii koordynacyjnej, PWN, Warszawa, 2010
2. A.Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1997

*Literatura podstawowa*

3. F.A.Cotton, G.Wilkinson, P.L.Gaus, Chemia nieorganiczna - podstawy, PWN, Warszawa, 1998

4. L.Kolditz, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1994

5. P.A.Cox, Chemia nieorganiczna - krótkie wykłady, PWN, Warszawa, 2003

6. J.Inczedy, Równowagi kompleksowania w chemii analitycznej, PWN, Warszawa, 1979

7. J.D.Lee, Zwieżła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1997



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metale i stopy</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_07						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,59	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość podstaw chemii i fizyki						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z metodami otrzymywania metali i stopów						
C-2	Zapoznanie studentów z metodami badania metali i stopów						
C-3	Zapoznanie studentów z właściwościami użytkowymi i zastosowaniem wybranych metali i stopów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Ćwiczenia wprowadzające. Regulamin pracy i BHP laboratorium. Prezentacja niezbędnego do wykonania ćwiczeń sprzętu laboratoryjnego i aparatury badawczej. Omówienie sposobu sporządzania sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. Reakcje metali i stopów z kwasami, wodorotlenkami i złożonymi mieszaninami odczynników chemicznych.						4
T-L-2	Identyfikacja metali i stopów. Klasyczna analityka metali i stopów. Wykorzystanie metody XRD do identyfikacji metali i stopów. Wyznaczanie gęstości metali i stopów.						4
T-L-3	Otrzymywanie metali i stopów. Rozkład soli i tlenków. Metoda elektrochemiczna, metoda aluminotermiczna, metoda stapiania składników.						4
T-L-4	Badanie właściwości metali i stopów. Wykorzystanie metod analizy termicznej i mikroskopii optycznej. Analiza barwy metali i stopów.						3
T-W-1	Wiadomości wstępne. Występowanie metali w przyrodzie. Rudy wybranych metali. Metody wzbogacania.						2
T-W-2	Podział metali i stopów- kryteria podziału. Otrzymywanie metali i stopów oraz wyrobów metalowych.						2
T-W-3	Struktura metali i stopów. Właściwości metali i stopów. Diagramy fazowe. Metody badania metali i stopów.						2
T-W-4	Metale i ich stopy w syntezie i analizie chemicznej.						2
T-W-5	Diagram fazowy układu Fe-C. Stopy żelaza, ich właściwości i zastosowanie.						2
T-W-6	Miedź, stopy miedzi, ich właściwości i zastosowanie. Diagram fazowy układu Cu-Zn.						2
T-W-7	Aluminium i stopy aluminium, właściwości i zastosowanie. Stopy na bazie cyny i ołowiu. Stopy niskotopliwe. Stopy cynku, właściwości i zastosowanie. Magnez i stopy magnezu, właściwości i zastosowanie. Tytan i stopy tytanu, właściwości i zastosowanie. Nikiel i jego stopy, właściwości i zastosowanie.						2
T-W-8	Zaliczenie przedmiotu.						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych						10
A-L-2	uczestnictwo w zajęciach						15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	opracowanie sprawozdania z laboratorium	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	konsultacje z wykładowcą	1
A-W-3	przygotowanie się do zaliczenia	14

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, objaśnienia i wyjaśnienia
M-2	Dyskusja dydaktyczna
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	P	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P	Obserwacja pracy w grupie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D01-07_W01 Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat metali i stopów, zna podstawową terminologię stosowaną w tym obszarze, zna podstawowe metale i stopy, ich właściwości oraz metody ich badania	Ch_1A_W01 Ch_1A_W05 Ch_1A_W11	X1A_W01 X1A_W05	InzA_W02	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Ch_1A_D01-07_W02 Student zna zasady postępowania w laboratorium chemicznym	Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
Ch_1A_D01-07_U01 Student potrafi analizować problemy z zakresu fizykochemii metali i stopów, dokonać wyboru właściwej metody analitycznej w celu identyfikacji metali i stopów i określenia ich właściwości, wykonać analizę, zinterpretować uzyskane wyniki i ocenić przydatność zastosowanej metody pomiarowej	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U03 Ch_1A_U06 Ch_1A_U15	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U06	InzA_U01 InzA_U07	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_D01-07_K01 Student potrafi biorąc odpowiedzialność za powierzone do realizacji zadania pracować samodzielnie i współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role oraz określać priorytety służące do realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3
Ch_1A_D01-07_K02 Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Ch_1A_D01-07_K03 Student mając świadomość wpływu swoich decyzji i działań na środowisko prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera chemika biorąc odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	Ch_1A_K04 Ch_1A_K05	X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_1A_D01-07_W01	2,0	
	3,0	Posiada podstawową wiedzę na temat metali i stopów, zna podstawowe metale i stopy oraz podstawową terminologię związaną z tą problematyką
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
Ch_1A_D01-07_W02	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe zasady pracy obowiązujące w laboratorium chemicznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
Ch_1A_D01-07_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości metali i stopów oraz z dużą pomocą ze strony prowadzącego zajęcia potrafi wybrać odpowiednią metodę badawczą pozwalającą na zbadanie właściwości metali i stopów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_1A_D01-07_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi pracować w zespole, ale ma problemy w samodzielnej pracy nad wyznaczonym zadaniem.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-07_K02	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym rozumie potrzebę ciągłego uczenia się
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-07_K03	2,0	
	3,0	Student ma w stopniu podstawowym świadomość wpływu swoich działań na środowisko
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Dobrzański L.A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa, 2002		
2. Dobrzański L.A., Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Politechnika Śląska, Gliwice, 2007		
3. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 1998		
4. Rudnik S., Metaloznawstwo, PWN, Warszawa, 1996		
5. S. Prowans, Struktura stopów, PWN, Warszawa, 2000		
6. W. Domke, Vademecum materiałoznawstwa. Stal, metale nieżelazne, tworzywa sztuczne, badania metali....., WNT, Warszawa, 1982		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie-właściwości i zastosowania. Tom 1 i 2, WNT, Warszawa, 1995		
2. Wyrzykowski J.W., Pleszakow E., Sieniawski J., Odształcanie i pękanie metali, WNT, Warszawa, 1999		



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Materiały ceramiczne</b>		
Kod	CH_1A_S_D01_08		
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej oraz organicznej.						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi surowcami dla przemysłu ceramicznego.						
C-2	Zapoznanie studenta z najczęściej stosowanymi materiałami ceramicznymi, ich wyrobem i zastosowaniem.						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Ceramika - przeszłość i teraźniejszość. Struktura materiałów ceramicznych: ceramiki krystaliczne (jonowe i kowalencyjne) i amorficzne. Struktury krzemianów. Defekty krystaliczne struktur i ich wpływ na właściwości materiałów ceramicznych.	2
T-W-2	Klasyfikacja materiałów ceramicznych. Ceramika szlachetna: historia, surowce, produkcja, porcelana techniczna. Fajans i kamionka.	2
T-W-3	Szkło: historia, surowce, właściwości, metody produkcji, typy szkła.	2
T-W-4	Materiały budowlane: surowce, produkcja wyrobów ceglarskich, rodzaje cegieł i pustaków, ceramika sanitarna. Materiały ogniotrwałe i ich zastosowanie.	2
T-W-5	Ceramika konstrukcyjna i funkcjonalna: właściwości mechaniczne (kruchosc i metody wzmacniania, ścieralność, pseudoplastyczność i nadplastyczność). Materiały supertwarde.	2
T-W-6	Elektroceramika: nadprzewodniki ceramiczne, warystory, dielektryki, ferroelektryki. Optoceramika: fotoprzewodniki, materiały laserowe, pigmenty.	2
T-W-7	Etapy otrzymywania wyrobów ceramicznych.	2
T-W-8	Zaliczenie przedmiotu.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Udział w zajęciach.	15
A-W-2	Praca z literaturą rozszerzającą materiał przedstawiony na wykładach.	8
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia.	7

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda podająca: wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F ocena podsumowująca: zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							





## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_D01-08_W01 Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu materiałów ceramicznych, zna podstawowe materiały ceramiczne, zna podstawową terminologię stosowaną w przemyśle ceramicznym.	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
Ch_1A_D01-08_W02 Student ma wiedzę na temat zastosowania materiałów ceramicznych w laboratorium chemicznym i przemyśle.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W13	X1A_W01	InzA_W05	C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1

### Umiejętności

Ch_1A_D01-08_U0 Student potrafi analizować problemy z zakresu chemii, w szczególności problemy o charakterze użytkowym oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody.	Ch_1A_U01	X1A_U01		C-1 C-2	T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
--	-----------	---------	--	------------	-------------------------	-------------------------	-----	-----

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D01-08_K01 Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2	T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	-----------	--------------------	--	------------	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

Ch_1A_D01-08_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie materiałów ceramicznych, zna podstawowe materiały ceramiczne oraz terminologię stosowaną w przemyśle ceramicznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
Ch_1A_D01-08_W02	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat zastosowania materiałów ceramicznych w laboratorium chemicznym i przemyśle.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

### Umiejętności

Ch_1A_D01-08_U0	2,0	
	3,0	Potrafi w stopniu podstawowym analizować problemy z zakresu wiedzy dotyczącej materiałów ceramicznych, w szczególności problemy o charakterze użytkowym oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_1A_D01-08_K01	2,0	
	3,0	Rozumie potrzebę w stopniu dostatecznym uczenia się celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

### Literatura podstawowa

1. R. Pampuch, Współczesne materiały ceramiczne, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2005, III
2. L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2012, I
3. A.R. Olszyna, Ceramika supertwarda, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2011, II
4. A. R. Olszyna, Twardość a kruchość tworzyw ceramicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004, I
5. A. Bartecki, Barwa związków metali, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1993, 1

### Literatura uzupełniająca

1. H. Woźnica, Podstawy Materiałoznawstwa, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002, II
2. L. Stobierski, Ceramika węglkowa, Uczelniane wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2005, I
3. G. S. Upadhyaya, Sintered metallic and ceramic materials. Preparation, properties and application, John Wiley and Son, Chichester, 2000, I



WTiCh



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Stereochemia</b>		
Kod	CH_1A_S_D01_09		
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kwiecień Halina (Halina.Kwiecien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Kowalewska Monika (Monika.Kowalewska@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne							
W-1	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu chemii organicznej						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z wiedzą na temat właściwości i znaczenia praktycznego stereoizomerów (enancjomerów i diastereoizomerów)						
C-2	Zapoznanie studenta z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi otrzymywania i praktycznego zastosowania enancjomerów (leki, pestycydy, kosmetyki) oraz diastereoizomerów (polimery)						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-W-1	Wprowadzenie, zakres tematyczny i program wykładów. Sposoby przedstawiania trójwymiarowej budowy związków chemicznych, modele, wzory rzutowe. Klasyfikacja stereoizomerów: a) pod względem energii wewnętrznej cząsteczek b) geometrii. Pojęcie konfiguracji i konformacji.						3
T-W-2	Enancjomery. Nomenklatura D L, R S, przykłady określania. Właściwości enancjomerów, czynność optyczna, budowa polarymetru, oznaczanie skręcalności właściwej. Znaczenie optycznie czynnych substancji, przykłady (leki, pestycydy). Mieszanki racemiczne, wyodrębnianie enancjomerycznie czystego związku i określanie jego czynności optycznej						3
T-W-3	Diastereoizomery. Nomenklatura cis-trans, E Z. Diastereoizomery w ścisłym tego słowa znaczeniu, izomery geometryczne. Właściwości diastereoizomerów. Stereoizomeria alkenów i związków cyklicznych. Stereoizomeria małych, średnich i dużych pierścieni						3
T-W-4	Konformery, analiza konformacyjna związków łańcuchowych i cyklicznych. Przykłady. Znaczenie konformerów w biocząsteczkach						2
T-W-5	Stereochemia dynamiczna. Topowość grup. Chiralne odczynniki, reagenty i rozpuszczalniki. Syntezy asymetryczne, metody, reakcje. Stereoselektywne tworzenie wiązań węgiel-węgiel, węgiel-heteroatom, selektywne reakcje redukcji. Biokataliza w syntezie organicznej						3
T-W-6	Kolokwium						1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Konsultacje						2
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu						13

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Wykład informacyjny						

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	Kolokwium					

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_1A_D01-09_W01 ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień dotyczących budowy przestrzennej cząsteczek organicznych	Ch_1A_W01	X1A_W01		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
Ch_1A_D01-09_W02 potrafi przedstawić możliwości praktycznego wykorzystania stereoisomerów	Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-2	T-W-2 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1

*Umiejętności*

Ch_1A_D01-09_U01 potrafi analizować problemy o charakterze użytkowym z zakresu stereochemii - potrafi określić konfigurację przestrzenną cząsteczki	Ch_1A_U01 Ch_1A_U06	X1A_U01 X1A_U06		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
--	------------------------	--------------------	--	------------	-------------------------	-------------------------	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D01-09_K01 rozumie potrzebę pozyskiwania związków optycznie czynnych w przypadku substancji biologicznie aktywnych	Ch_1A_K01 Ch_1A_K05	X1A_K01 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
---	------------------------	-------------------------------	----------	------------	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_D01-09_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi przedstawić klasyfikację stereoisomerów i krótko scharakteryzować poszczególne grupy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-09_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić przykłady zastosowania stereoisomerów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_D01-09_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi określić konfigurację wybranych związków organicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D01-09_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać przykład szkodliwego działania leku stosowanego w postaci mieszaniny racemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Hallas G., Stereochemia związków organicznych, PWN, Warszawa, 1968
2. Potapow W. M., Stereochemia, PWN, Warszawa, 1981
3. Whittaker D., Stereochemia a mechanizm reakcji, PWN, Warszawa, 1976
4. Izumi Y., Tai A., Stereo-differentiating reactions, Kodansha LTD, Tokyo, 1997



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Analiza chemiczna w kryminalistyce</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_10						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Zaliczony przedmiot Chemia nieorganiczna I						
W-2	Zaliczony przedmiot Analiza instrumentalna I						
W-3	Zaliczony przedmiot Chemia organiczna I						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zaznajomienie z podstawowymi terminami i definicjami występującymi w kryminalistyce.						
C-2	Zapoznanie z podstawowymi badaniami instrumentalnymi stosowanymi w kryminalistyce						
C-3	Zapoznanie z podstawowymi metodami chemicznymi wykorzystywanymi w kryminalistyce						
C-4	Zapoznanie z podstawowymi metodami ujawniania śladów kryminalistycznych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Kryminalistyka pojęcia podstawowe. Metody analityczne wykorzystywane w kryminalistyce						2
T-W-2	Klasyczne metody analiza jakościowej w kryminalistyce. Metody instrumentalne: chromatograficzne, spektrofotometryczne, elektrochemiczne.						3
T-W-3	Zakres badań chemicznych w kryminalistyce, badania paliw, badania alkoholi, badania środków psychoaktywnych, badania leków.						4
T-W-4	Ustalanie przyczyn powstawania pożarów, wybuchy, badania pozostałości po użyciu broni, badania metali i ich stopów, badania kosmetyków i środków chemicznych stosowanych w gospodarstwie domowym						3
T-W-5	Ślady daktyloskopowe. Sposoby zabezpieczania śladów.						1
T-W-6	Przepisy i aspekty prawne w kryminalistyce a praktyka analityczna						1
T-W-7	Zaliczenie przedmiotu						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Studiowanie literatury						15
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Zaliczenie					



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_D01-10_W01 Posiada wiedzę umożliwiającą prawidłowe przygotowania próbek analitycznych wykorzystywanych w kryminalistyce	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-4	T-W-1	M-1	S-1
Ch_1A_D01-10_W02 Posiada wiedzę umożliwiającą dobór odpowiedniej metody analitycznej stosowanej w kryminalistyce	Ch_1A_W05	X1A_W01 X1A_W05		C-1 C-2 C-3	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_D01-10_U01 Potrafi pozyskiwać i wykorzystywać informacje literaturowe	Ch_1A_U07	X1A_U07		C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-2 T-W-3 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_D01-10_K01 Student potrafi określić ważność stawianych przed nim zadań i problemów do rozwiązania	Ch_1A_K03	X1A_K03		C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_D01-10_W01	2,0						
	3,0	Student wie w jaki sposób prawidłowo należy przygotować próbkę analityczną do badań kryminalistycznych					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
Ch_1A_D01-10_W02	2,0						
	3,0	Student zna metody analityczne stosowane w kryminalistyce					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
Ch_1A_D01-10_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi znaleźć informacje literaturowe					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
Ch_1A_D01-10_K01	2,0						
	3,0	Student potrafi na poziomie podstawowym uszeregować ważność zadań i problemów przed nim stawianych					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. J. Moszczyński, Ślady w kryminalistyce, Difin, Warszawa, 2007							
2. Z. Ruszkowski, Fizykochemia kryminalistyczna, CLK KGP, Warszawa							
3. A. Szczepanik, Analiza instrumentalna, PWN, Warszawa, 2006							



WTiCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metody analizy termicznej i termograwimetria</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_11						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	30	1,5	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,5	0,59	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						

## Wymagania wstępne

W-1 Znajomość podstawowych zagadnień z chemii ogólnej, nieorganicznej oraz fizyki.

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów ze zjawiskami fizykochemicznymi zachodzącymi w trakcie obróbki termicznej ciał stałych.
C-2	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi metod analizy termicznej i zasadą działania nowoczesnych urządzeń do analizy termicznej.
C-3	Ukształtowanie umiejętności wyboru najlepszej metody analizy termicznej do określenia właściwości substancji oraz interpretacji otrzymanych wyników eksperymentalnych.
C-4	Zapoznanie studentów z zasadami postępowania w laboratorium analizy termicznej.

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-L-1	Wyznaczenie stabilności termicznej wybranych tlenków, wodorotlenków i soli oraz określenie sposobu ich topnienia.	4
T-L-2	Wyznaczenie temperatur i ciepła przemian polimorficznych wybranych związków chemicznych metodą DTA/DSC.	4
T-L-3	Ustalenie składu związków kompleksowych na podstawie badań metodą DTA-TG.	4
T-L-4	Ustalenie temperatur reakcji chemicznych (rozkładu, utlenienia, dehydratacji) metodą DTA-TG. Określanie stopnia przemiany substancji.	4
T-L-5	Zastosowanie metod DTA-TG do ilościowego ustalania składu mieszanin związków.	4
T-L-6	Zastosowanie metody analizy termograwimetrycznej do oznaczania wilgoci w odczynnikach chemicznych. Badanie właściwości sorpcyjnych sit molekularnych i obliczanie ich pojemności sorpcyjnej.	4
T-L-7	Sporządzanie wykresów fazowych dwuskładnikowych układów tlenków na podstawie krzywych ogrzewania próbek w stanie równowagi.	4
T-L-8	Zaliczenie przedmiotu.	2
T-W-1	Zjawiska fizykochemiczne zachodzące w trakcie obróbki termicznej ciał stałych.	2
T-W-2	Metody badań stosowane w analizie termicznej: termiczna analiza różnicowa, termograwimetria, skaningowa kalorymetria różnicowa.	2
T-W-3	Metody analizy termicznej sprzężone z metodami analizy składu produktów gazowych i stałych.	2
T-W-4	Wpływ warunków pomiarów (masy i rozdrobnienia próbki, atmosfery gazowej, szybkości ogrzewania, kształtu pojemnika na próbkę) na wynik.	2
T-W-5	Ilościowa i jakościowa interpretacja wyników DTA, TG i DSC.	2
T-W-6	Przemiany fazowe I i II rodzaju - podstawy teoretyczne.	2
T-W-7	Przykłady specjalnych zastosowań metod analizy termicznej do określania właściwości substancji.	2
T-W-8	Zaliczenie przedmiotu	1

## Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

Liczba godzin





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych.	30
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	8
A-L-3	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.	7
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Godziny kontaktowe z nauczycielem.	10
A-W-3	Praca z literaturą rozszerzającą wiedzę z wykładu.	10
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia i wyjaśnienia.
M-2	Metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna.
M-3	Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Sprawdzian pisemny.
S-2	F Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych.
S-3	F Obserwacja pracy w grupie.
S-4	P Zaliczenie pisemne.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D01-11_W01 Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat zjawisk fizykochemicznych zachodzących w ciele stałym pod wpływem temperatury.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1	T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-4
Ch_1A_D01-11_W02 Student zna podstawy teoretyczne nowoczesnych metod analizy termicznej oraz ich zastosowanie w badaniach substancji i materiałów.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03 Ch_1A_W05	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W05		C-2 C-3	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-W-2 T-L-4 T-W-3 T-L-5 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-4
Ch_1A_D01-11_W03 Student zna zasady postępowania w laboratorium analizy termicznej.	Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W06		C-3 C-4	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

Umiejętności							
Ch_1A_D01-11_U01 Student potrafi dobrać odpowiednią metodę analizy termicznej do zbadania właściwości wybranego materiału.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03	X1A_U01 X1A_U03	InzA_U01	C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-4
Ch_1A_D01-11_U02 Student potrafi interpretować wyniki badań DTA, TG i DSC oraz umie sporządzić sprawozdanie z wykonanego eksperymentu.	Ch_1A_U01 Ch_1A_U03	X1A_U01 X1A_U03	InzA_U01	C-2 C-3	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_D01-11_K01 Student potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-3 C-4	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4	M-2 M-3	S-2 S-3
Ch_1A_D01-11_K02 Student jest przygotowany do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy z zakresu metod analizy termicznej i ich zastosowania w badaniach substancji i materiałów.	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-W-2 T-L-4 T-W-4 T-L-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_1A_D01-11_W01	2,0	
	3,0	Student w przynajmniej 55 procentach potrafi omawiać zjawiska fizykochemiczne towarzyszące obróbce termicznej ciał stałych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





<i>Wiedza</i>		
Ch_1A_D01-11_W02	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić nowoczesne metody analizy termicznej i z pomocą prowadzącego zajęcia omówić je.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-11_W03	2,0	
	3,0	Student zna zasady pracy obowiązujące w pracowni analizy termicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
Ch_1A_D01-11_U01	2,0	
	3,0	Student z dużą pomocą prowadzącego zajęcia potrafi dobrać odpowiednią metodę analizy termicznej do zbadania właściwości wybranego materiału.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-11_U02	2,0	
	3,0	Student z dużą pomocą prowadzącego zajęcia potrafi zinterpretować wyniki badań DTA, TG i DSC oraz sporządzić sprawozdanie z wykonanego eksperymentu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_1A_D01-11_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi pracować w zespole, ale ma duże trudności przy samodzielnej pracy nad wyznaczonym zadaniem.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-11_K02	2,0	
	3,0	Student pod kierunkiem prowadzącego potrafi pogłębiać swoją wiedzę.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, Chemia ciała stałego, PWN, Warszawa, 1997		
2. D. Schultze, Termiczna analiza różnicowa, PWN, Warszawa, 1974		
3. Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry, vol. 1-5, Elsevier, Amsterdam, 2002, -2008		
4. W. Zielenkiewicz, Pomiary efektów cieplnych, Centrum Upowszechniania Nauki PAN, Warszawa, 2000		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Materiały I-VI Szkoły Analizy Termicznej, WIMiC AGH, Kraków, 1996, -2010		



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Identyfikacja związków chemicznych</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_12						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	45	3,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Zaliczenie z przedmiotów Chemia nieorganiczna I, Chemia organiczna I, Analiza instrumentalna I						
W-2	Zaliczenie z przedmiotu Klasyczna chemia analityczna						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie z metodami fizycznymi, chemicznymi i instrumentalnymi stosowanymi do identyfikacji związków chemicznych						
C-2	Nauczenie całościowego podejścia do próbek analitycznych oraz zasad pracy i rygorów jakie muszą być przestrzegane w laboratorium w czasie analizy jakościowej umożliwiających prawidłową identyfikację próbki.						
C-3	Umiejętność umożliwiającą zastosowanie różnych metod analitycznych, również instrumentalnych do identyfikacji związków chemicznych nieorganicznych i organicznych oraz prawidłowej oceny uzyskanych wyników analizy z punktu widzenia ich wiarygodności						
C-4	Umiejętność doboru najbardziej korzystnej metody analitycznej niezbędnej w identyfikacji związków chemicznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie do laboratorium. Zasady BHP. Regulamin pracowni. Omówienie programu ćwiczeń						1
T-L-2	Oznaczanie właściwości fizycznych (temperatura topnienia, wrzenia, odczyn, rozpuszczalność), umożliwiających wstępną identyfikację związków organicznych						4
T-L-3	Wykorzystanie chemicznych metod identyfikacji związków organicznych (reakcje charakterystyczne grup funkcyjnych) dla wybranych związków organicznych						4
T-L-4	Wykorzystanie metod instrumentalnych (IR, UV-Vis, NMR, GC-MS) w identyfikacji wybranych związków organicznych						8
T-L-5	Identyfikacja nieznanego związku organicznego w oparciu o właściwości fizykochemiczne oraz z wykorzystaniem metod instrumentalnych						8
T-L-6	Identyfikacja tlenków oraz soli prostych i złożonych (kationów i anionów) z wykorzystaniem metod jakościowej analizy chemicznej						8
T-L-7	Badania stabilności termicznej związków chemicznych metodami DTA-TG oraz oznaczanie ich gęstości metodami piknometrycznymi.						4
T-L-8	Wykorzystanie metod instrumentalnych (XRD, IR, UV-VIS-NIR) do identyfikacji wybranych związków nieorganicznych						8
T-W-1	Parametry definiujące związki chemiczne nieorganiczne i organiczne (temperatura topnienia, wrzenia, temperatura polimorficznych przemian fazowych, typ sieci krystalicznej, gęstość, barwa, twardość).						2
T-W-2	Fizyczne metody identyfikacji związków chemicznych.						1
T-W-3	Chemiczne metody identyfikacji związków nieorganicznych (reakcje charakterystyczne).						3
T-W-4	Chemiczne metody identyfikacji związków organicznych (reakcje charakterystyczne grup funkcyjnych, grupy rozpuszczalności).						3



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Wykorzystanie metod instrumentalnych do identyfikacji związków nieorganicznych i organicznych.	4
T-W-6	Szybkie testy analityczne	1
T-W-7	Zaliczenie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	Przygotowanie do laboratorium	15
A-L-3	Indywidualne zapoznanwanie się z polecaną literaturą	15
A-L-4	Przygotowanie sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z zaliczenia pisemnego
S-2	F	Ocena z poprawności wykonania oznaczeń (laboratorium)
S-3	P	Ocena z poprawności identyfikacji związków nieorganicznych i organicznych z wykorzystaniem metod fizycznych, chemicznych i instrumentalnych oraz kolokwium zaliczeniowych (laboratorium)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_D01-12_W01 Posiada wiedzę z zakresu chemii analitycznej umożliwiającą wybór odpowiednich metod analitycznych wykorzystywanych w identyfikacji związków chemicznych oraz zakresu ich stosowania	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03 Ch_1A_W04 Ch_1A_W05 Ch_1A_W06	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04 X1A_W05 X1A_W06		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1
<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_D01-12_U01 Potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej w celu identyfikacji związków organicznych i nieorganicznych, wykonać oznaczenie, a następnie zinterpretować uzyskane wyniki pod kątem ich wiarygodności	Ch_1A_U02 Ch_1A_U06 Ch_1A_U07	X1A_U02 X1A_U06 X1A_U07		C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_D01-12_K01 Potrafi określić i dostosować swoje działania w przypadku pojawienia się nieoczekiwanych problemów z rozwiązaniem przydzielonego zadania oraz odpowiada za rzetelność uzyskanych wyników	Ch_1A_K03	X1A_K03		C-2	T-L-5 T-L-6	M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_D01-12_W01	2,0	
	3,0	Posiada wiedzę na poziomie podstawowym umożliwiającą identyfikację związku chemicznego
	3,5	
	4,0	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_D01-12_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, dokonać wstępnej identyfikacji badanego związku chemicznego (właściwości fizyczne, obecność grup funkcyjnych, grup kationów, anionu) oraz ocenić ich wiarygodność
	3,5	
	4,0	
	5,0	

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej***Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D01-12_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi określić swoje zadania na poziomie podstawowym i nie potrafi ich zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu. Otrzymane wyniki są błędne, jednak błędy wynikają z pomyłki w oznaczeniu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. D.A Skoog, Podstawy chemii analitycznej, PWN, Warszawa, 2007
2. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa, 2009
3. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, PWN, Warszawa, 2012
4. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2010
5. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, 1999
6. Red. M. Jarosz, Nowoczesne techniki analityczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
7. S. Goszczyński, Analiza identyfikacyjna związków organicznych, Politechnika Poznańska, Poznań, 1976
8. red. A. Bolewski, W. Żabiński, Metody badań minerałów i skał, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1988
9. Z. S. Szmaj, T. Lipiec, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, Warszawa, 1988

*Literatura uzupełniająca*

1. A. Śliwa (redaktor), Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa, 1987



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metody chromatograficzne</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_13						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	30	1,6	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,4	0,59	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pełech Robert (Robert.Pelech@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość chemii organicznej.						
W-2	Podstawy chemii analitycznej z obliczeniami.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi chromatografii gazowej i cieczowej oraz technik stosowanych w analizie związków organicznych.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności praktycznego zastosowania metod chromatograficznych do identyfikacji i analizy ilościowej związków organicznych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Obsługa chromatografu gazowego. Ocena sprawności kolumny chromatograficznej, wpływ warunków analizy na rozdział. Identyfikacja związków organicznych na podstawie parametrów retencji.						6
T-L-2	Analiza ilościowa w chromatografii gazowej metodą kalibracji bezwzględnej oraz metodą dodatku wzorca.						6
T-L-3	Identyfikacja i analiza ilościowa wybranych związków organicznych metodą GC-MS.						6
T-L-4	Obsługa chromatografu cieczowego. Wpływ warunków analizy na rozdział mieszaniny wieloskładnikowej w technice HPLC. Wyznaczanie wielkości chromatograficznych charakterystycznych dla procesu rozdzielania.						6
T-L-5	Analiza jakościowa i ilościowa w wysokosprawnej chromatografii cieczowej na przykładzie wybranych układów analitów.						6
T-W-1	Rodzaje i charakterystyka technik chromatograficznych. Istota rozdzielania chromatograficznego.						1
T-W-2	Chromatografia gazowa (GC) – teoria i zastosowanie. Kolumny chromatograficzne i ocena ich sprawności. Fazy stacjonarne i gazy nośne. Rodzaje dozowników i sposoby dozowania próbek. Detektory i ich charakterystyka. Rejestracja i obróbka danych.						2
T-W-3	Dobór warunków analizy i ich wpływ na rozdział chromatograficzny. Metody identyfikacji analitów. Metody analizy ilościowej.						2
T-W-4	Połączenie chromatografii gazowej z innymi technikami analizy instrumentalnej. Chromatografia gazowa z detekcją mas. Podstawy teoretyczne i zastosowanie spektrometrii mas w badaniach struktury związków organicznych.						2
T-W-5	Chromatografia cieczowa (LC) – podział i zastosowanie. Klasyczna kolumnowa chromatografia cieczowa i jej wykorzystanie.						2
T-W-6	Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) - podstawy teoretyczne. Aparatura: pompy, dozowniki, kolumny, detektory.						2
T-W-7	Fazy stacjonarne i ruchome w chromatografii cieczowej. Normalny i odwrócony układ faz. Wpływ warunków analizy na rozdział chromatograficzny. Elucja izokratyczna i gradientowa. Metody analizy jakościowej i ilościowej.						2
T-W-8	Zasady i sposoby przygotowania próbek do analizy chromatograficznej. Derywatywacja analitów.						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	udział w zajęciach laboratoryjnych						30
A-L-2	udział w konsultacjach						1



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	7
A-L-4	przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	10
A-W-1	udział w wykładach	15
A-W-2	studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego	6
A-W-3	udział w konsultacjach	3
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia	15
A-W-5	zaliczenie	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z objaśnieniami i dyskusją, wspomagany prezentacją multimedialną.
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne - praktyczne zastosowanie i utrwalenie materiału.
M-3	Konsultacje - wyjaśnianie i pomoc w realizacji wymagań.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne (1-godzina) po zakończeniu cyklu wykładów.
S-2	F	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i wiedzy w obszarze realizowanych tematów oraz aktywności na ćwiczeniach.
S-3	P	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
Ch_1A_D01-13_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i działania chromatografu, potrafi wymieniać jego elementy, scharakteryzować je i objaśniać zasadę działania. Zna podstawy teoretyczne metod chromatograficznych oraz technik łączonych, w tym GCMS. Zna ogólne zasady i sposoby przygotowania próbek do analizy chromatograficznej.	Ch_1A_W05 Ch_1A_W11	X1A_W01 X1A_W05	InzA_W02	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-3	S-1

Umiejętności								
Ch_1A_D01-13_U01 W wyniku przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych student potrafi obsługiwać aparaturę chromatograficzną oraz wykonywać pomiary opracowaną przez siebie metodą.	Ch_1A_U02 Ch_1A_U15	X1A_U02	InzA_U07	C-2	T-L-1 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-W-8	M-2 M-3	S-2 S-3
Ch_1A_D01-13_U02 W wyniku przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych student nabywa umiejętność oceny przydatności chromatograficznej metody analitycznej do konkretnego zadania badawczego oraz potrafi wykorzystać ją do rozdzielenia mieszanin związków organicznych i ich analizy jakościowej oraz ilościowej, a także interpretować wyniki pomiarów.	Ch_1A_U02 Ch_1A_U15	X1A_U02	InzA_U07	C-2	T-L-2 T-L-3	T-L-5 T-W-8	M-2 M-3	S-2 S-3

Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_1A_D01-13_K01 Odpowiednio określa priorytety podczas wykonywania wyznaczonego zadania. Rozumie potrzebę rozwoju osobistego, zna i szanuje zasady pracy w grupie. Rozumie potrzebę dzielenia się wiedzą i informacjami zdobytymi w trakcie studiów. Rozumie i ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ch_1A_K02 Ch_1A_K05	X1A_K02 X1A_K03 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		





Wiedza		
Ch_1A_D01-13_W01	2,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student nie zna budowy aparatury chromatograficznej, w najprostszy sposób nie potrafi opisać zasady jej działania. Nie zna i nie rozumie podstawowych zagadnień z teorii metod chromatograficznych. Nie potrafi wymienić i nie rozumie zasad przygotowania próbek do analizy chromatograficznej.
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student zna budowę i zasadę działania aparatury chromatograficznej, potrafi wymienić jej elementy. Potrafi poprawnie przedstawić niektóre wymagane zagadnienia związane z teorią metod chromatograficznych. Wymienia ogólne zasady przygotowania próbek do analizy chromatograficznej.
	3,5	W wyniku przeprowadzonych zajęć student zna budowę i zasadę działania aparatury chromatograficznej, potrafi wymienić jej elementy i je scharakteryzować. Potrafi poprawnie przedstawić najważniejsze zagadnienia związane z teorią metod chromatograficznych. Zna ogólne zasady przygotowania próbek do analizy chromatograficznej.
	4,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student zna budowę i zasadę działania aparatury chromatograficznej, potrafi wymienić jej elementy, scharakteryzować je i objaśnić zasadę działania. Potrafi przedstawić większość wymaganych zagadnień związanych z teorią metod chromatograficznych. Zna ogólne zasady i większość sposobów przygotowania próbek do analizy chromatograficznej.
	4,5	W wyniku przeprowadzonych zajęć student zna budowę i zasadę działania aparatury chromatograficznej, potrafi wymienić jej elementy, scharakteryzować je i objaśnić zasadę działania. Potrafi przedstawić wszystkie wymagane zagadnienia związane z teorią metod chromatograficznych. Zna ogólne zasady i sposoby przygotowania próbek do analizy chromatograficznej.
	5,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student zna budowę i zasadę działania aparatury chromatograficznej, potrafi wymienić jej elementy, scharakteryzować je i objaśnić zasadę działania. Potrafi przedstawić wszystkie zagadnienia związane z teorią i zastosowaniem metod chromatograficznych w sposób pełny i świadczący o zrozumieniu. Zna ogólne zasady i sposoby przygotowania próbek do analizy chromatograficznej.
Umiejętności		
Ch_1A_D01-13_U01	2,0	Student nie potrafi obsługiwać aparatu chromatograficznego ani wykonać pomiarów wskazaną metodą.
	3,0	W wyniku przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych student, przy pomocy prowadzącego, obsługuje aparaturę chromatograficzną oraz wykonuje poprawnie pomiary wskazaną metodą.
	3,5	W wyniku przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych student potrafi samodzielnie obsługiwać aparaturę chromatograficzną, opracować poprawnie metodę analityczną oraz wykonywać pomiary opracowaną przez siebie metodą. Potrafi zaproponować modyfikację metody.
	4,0	W wyniku przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych student potrafi samodzielnie obsługiwać aparaturę chromatograficzną, opracować poprawnie metodę analityczną oraz wykonywać pomiary opracowaną przez siebie metodą. Potrafi zaproponować modyfikację metody. Samodzielnie wykorzystuje niektóre narzędzia i procedury wspomagające proces analityczny, zawarte w oprogramowaniu aparatu.
	4,5	W wyniku przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych student potrafi samodzielnie obsługiwać aparaturę chromatograficzną, opracować poprawnie metodę analityczną oraz wykonywać pomiary opracowaną przez siebie metodą. Potrafi zaproponować modyfikację metody i ją uzasadnić. Samodzielnie wykorzystuje większość narzędzi i procedur wspomagających proces analityczny, zawartych w oprogramowaniu aparatu.
	5,0	W wyniku przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych student potrafi samodzielnie obsługiwać aparaturę chromatograficzną, opracować poprawnie metodę analityczną oraz wykonywać pomiary opracowaną przez siebie metodą. Potrafi zaproponować modyfikację metody i ją uzasadnić. W szerokim zakresie samodzielnie wykorzystuje narzędzia i procedury wspomagające proces analityczny, zawarte w oprogramowaniu aparatu.
Ch_1A_D01-13_U02	2,0	Student nie umie wykorzystać podstawowych narzędzi i metod analizy chromatograficznej.
	3,0	Student korzystając z pomocy prowadzącego potrafi ocenić przydatność poznanych metod analitycznych do podstawowych zadań badawczych oraz obliczyć wyniki pomiarów.
	3,5	Student korzystając ze wskazówek prowadzącego potrafi ocenić przydatność poznanych metod analitycznych do określonych zadań badawczych i przeprowadzić w ograniczonym zakresie interpretację wyników pomiarów.
	4,0	Student potrafi samodzielnie i w większości poprawnie ocenić przydatność poznanych metod analitycznych do określonych zadań badawczych, wskazując większość ich zalet i ograniczeń. W ograniczonym zakresie interpretuje wyniki pomiarów.
	4,5	Student potrafi samodzielnie i poprawnie ocenić przydatność poznanych metod analitycznych do określonych zadań badawczych, wskazując ich zalety i ograniczenia. Potrafi zaproponować modyfikacje w układzie pomiarowym. Samodzielnie interpretuje wyniki pomiarów. Prawidłowo formułuje wnioski.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i prawidłowo ocenić przydatność wszystkich poznanych metod analitycznych do określonych i złożonych zadań badawczych, wskazując ich zalety i ograniczenia z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru. Potrafi zaproponować modyfikacje w układzie pomiarowym. Samodzielnie i prawidłowo interpretuje wyniki pomiarów. Prawidłowo formułuje wnioski.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
Ch_1A_D01-13_K01	2,0	Student nie wykazuje zainteresowania literaturą przedmiotu, niechętnie pracuje w zespole, nie wykazuje kreatywności. Nie rozumie i nie ma świadomości potrzeby udzielania informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach działalności w obszarze chemii analitycznej.
	3,0	Student wykazuje umiarkowane zainteresowanie literaturą przedmiotu, jest chętny do współpracy w zespole, nie wykazuje kreatywności. Rozumie potrzebę udzielania informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach działalności w obszarze chemii analitycznej.
	3,5	Student wykazuje umiarkowane zainteresowanie literaturą przedmiotu, jest chętny do współpracy w zespole, sumienny, obowiązkowy, rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się. Rozumie potrzebę udzielania informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach działalności w obszarze chemii analitycznej.
	4,0	Student wykazuje szerokie zainteresowanie literaturą przedmiotu, jest chętny do współpracy w zespole, sumienny, obowiązkowy, kreatywny, rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się, potrafi określić priorytety związane z realizacją pracy, potrafi dzielić się wiedzą, jest kreatywny i otwarty. Rozumie potrzebę udzielania informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach działalności w obszarze chemii analitycznej.
	4,5	Student wykazuje szerokie zainteresowanie literaturą przedmiotu, jest chętny do współpracy w zespole, sumienny, obowiązkowy, aktywny, rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się, potrafi określić priorytety związane z realizacją pracy, potrafi dzielić się wiedzą, jest kreatywny i otwarty, ceni wartość nauki i rozwoju osobistego. Rozumie i ma świadomość potrzeby udzielania informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach działalności w obszarze chemii analitycznej.
	5,0	Student wykazuje szerokie zainteresowanie literaturą przedmiotu, jest chętny do współpracy w zespole, sumienny, obowiązkowy, aktywny, rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się, potrafi określić priorytety związane z realizacją pracy, potrafi dzielić się wiedzą, jest kreatywny i otwarty, ceni wartość nauki i rozwoju osobistego. Rozumie i ma świadomość potrzeby udzielania informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach działalności w obszarze chemii analitycznej.
Literatura podstawowa		
1. Witkiewicz Z., Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa, 2005		
2. Adam S. Płaziak, Spektrometria masowa związków organicznych, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań, 1997, Wyd. I		

*Literatura podstawowa*

3. R.J. Hamilton, P.A. Sewell, Wysokosprawna chromatografia cieczowa., PWN, Warszawa, 1982

4. Rosset R., Kołodziejczyk H., Współczesna chromatografia cieczowa - ćwiczenia i zadania, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2001

*Literatura uzupełniająca*

1. Witkiewicz Z., Hepter J., Chromatografia gazowa, WNT, Warszawa, 2009

2. Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2007



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Analityka środowiska</b>		
Kod	CH_1A_S_D01_14		
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowe wiadomości z chemii ogólnej, organicznej i nieorganicznej
W-2	Podstawy analizy instrumentalnej
W-3	Podstawy klasycznej chemii analitycznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Wykład: - zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu monitoringu środowiska, oceny stanu środowiska i analizy próbek środowiskowych; - zapoznanie studenta z aparaturą i metodami stosowanymi podczas poboru, utrwalania, przechowywania i analizy próbek środowiskowych; - zapoznanie studenta z metodami statystycznej obróbki wyników analiz.
C-2	Laboratorium - zastosowanie wiedzy przedstawionej na wykładzie w praktyce, zapoznanie studentów z metodami analitycznymi stosowanymi w badaniu wody, gleby i powietrza

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Wybrane metody analizy wody, gleby i powietrza z zastosowaniem klasycznych i instrumentalnych metod analitycznych, m.in. (1) analiza zanieczyszczeń organicznych wody (metody klasyczne: ChZT-Cr, I-Mn, metoda instrumentalna: OWO), (2) analiza wybranych zanieczyszczeń gleby (metoda instrumentalna: analiza elementarna), (3) analiza wybranych gazowych zanieczyszczeń powietrza (metoda instrumentalna: chromatografia gazowa).	15
T-W-1	Ocena aktualnej sytuacji ekologicznej poprzez monitorowanie i analitykę zanieczyszczeń środowiska - jakościowy i ilościowy pomiar emisji zanieczyszczeń. Ekologiczna ocena stanu środowiska: biomonitoring i bioindykacja. Jakościowy i ilościowy pomiar emisji zanieczyszczeń. Współczesne techniki monitorujące - aparatura pomiarowa. Podstawy pracy w laboratorium badania próbek środowiskowych. Metody pobierania próbek wód, osadów, gleby oraz powietrza. Metody pobierania próbek pyłów atmosferycznych. Metody utrwalania i przechowywania próbek środowiskowych. Wybór metody analitycznej ze względu na rodzaj i stężenie oznaczanych składników. Badania próbek środowiskowych z użyciem metod instrumentalnych i klasycznych. Wzbogacanie, izolacja i przygotowanie próbek środowiskowych do analiz. Zastosowanie i działanie zestawów polowych badania wód, ścieków i gleb. Zastosowania sumarycznych wskaźników oceny stopnia zanieczyszczenia elementu środowiska - np. OWO. Metody równoczesnego oznaczania wielu analitów z jednej próbki w jednym cyklu pomiarowym. Badania transformacji oraz konwersji zanieczyszczeń środowiska. Przygotowywanie wyników - statystyczna obróbka wyników.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	udział w zajęciach laboratoryjnych	15
A-L-2	praca w domu (zapoznanie z literaturą przedmiotu, przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie sprawozdań)	15
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	przygotowanie do zaliczeń - praca z literaturą	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Wykład: Ocena wiedzy i umiejętności studenta zdobytych podczas cyklu wykładów. Zaliczenie w formie pisemnej. Do uzyskania oceny pozytywnej wymagane jest zdobycie co najmniej 60% maksymalnej liczby punktów.
S-2	F Laboratorium: Ocena wiedzy i umiejętności studenta zdobytych podczas zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie w formie pisemnej w postaci: a) sprawozdania z wykonanego ćwiczenia; b) zaliczenia pisemnego z materiału realizowanego w ramach danego ćwiczenia: do uzyskania oceny pozytywnej wymagane jest zdobycie co najmniej 60% maksymalnej liczby punktów.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

<b>Wiedza</b>							
Ch_1A_D01-14_W01 Zna metody obliczeniowe i statystyczne stosowane do obróbki wyników badań analitycznych. Zna zasady działania aparatury stosowanej w laboratorium analitycznym. Zna zasady pracy w laboratorium analitycznym. Zna podstawowe metody i techniki związane z poborem i analizą próbek środowiskowych.	Ch_1A_W04 Ch_1A_W05 Ch_1A_W06 Ch_1A_W11	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04 X1A_W05 X1A_W06	InzA_W02	C-1	T-W-1	M-1	S-1

<b>Umiejętności</b>							
Ch_1A_D01-14_U01 Umie zaplanować i przeprowadzić badania jakościowe i ilościowe wody, gleby i powietrza z wykorzystaniem klasycznych i instrumentalnych technik analitycznych, jak również interpretować wyniki tych badań i formułować na ich podstawie wnioski	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02 Ch_1A_U15	X1A_U01 X1A_U02	InzA_U07	C-2	T-L-1	M-2	S-2

<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_1A_D01-14_K01 Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Rozumie odpowiedzialność za podejmowane decyzje, zarówno w aspekcie ich wpływu na środowisko, jak i człowieka.	Ch_1A_K01 Ch_1A_K05	X1A_K01 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_D01-14_W01	2,0	
	3,0	Student zna w dostatecznym stopniu podstawowe pojęcia i definicje związane z analityką środowiska. Zna podstawowe metody i techniki związane z poborem, utrwalaniem, przechowywaniem i analizą próbek środowiskowych. Wie, jak dobrać metodę analityczną ze względu na rodzaj i stężenie oznaczanych składników. Zna zasady obróbki i interpretacji wyników analiz.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_D01-14_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym zaplanować i przeprowadzić badania próbek środowiskowych z wykorzystaniem klasycznych i instrumentalnych metod analitycznych. Umie zinterpretować wyniki tych badań oraz sformułować na ich podstawie wnioski.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
--	--	--



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D01-14_K01	2,0	
	3,0	Student w dostatecznym stopniu dostrzega potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. W. Hermanowicz, Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków, Wydawnictwo Arkady, 1999
2. L. Gajkowska-Stefańska, S. Guberski, W. Gutowski, Z. Mamak, Z. Szperliński, Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych. Cz. I, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007
3. L. Gajkowska-Stefańska, S. Guberski, W. Gutowski, Z. Mamak, Z. Szperliński, Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych. Cz. II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007
4. E. Myślińska, Laboratoryjne badania gruntów i gleb, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2010
5. R. Bednarek, H. Dziadowiec, U. Pokojska, Z. Prusinkiewicz, Badania ekologiczno-gleboznawcze, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
6. P. Górka, S. Kowalski, B. Kozielska, Badania zanieczyszczeń powietrza część 1. Gazowe substancje zanieczyszczające, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2000
7. J. Bartulewicz, J. Gawłowski, E. Bartulewicz, Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy zanieczyszczeń organicznych metodami chromatografii, Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, 1997
8. E. Mieczkowska, T. Gulińska, Wytyczne pobierania próbek odpadów przemysłowych do badań, Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, 1993
9. A. Szaynok (red.), Fizykochemiczna analiza zanieczyszczeń powietrza, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1990
10. J. Namieśnik (red.), Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000
11. J. Namieśnik, Z. Jamrógiewicz (red.), Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998
12. A. Kabata-Pendias, B. Szteke (red.), Problemy jakości analizy śladowej w badaniach środowiska przyrodniczego, "Zak", Warszawa, 1998

*Literatura uzupełniająca*

1. E. Myślińska, Grunty organiczne i laboratoryjne metody ich badania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001
2. S. Pisarczyk, Gruntoznawstwo inżynierskie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
3. J. Sargała (red.), Zanieczyszczenia naftowe w gruncie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000
4. A. Ostrowska, S. Gawliński, Z. Szczubińska, Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 2001
5. H. Zimny, Ekologiczna ocena stanu środowiska : bioindykacja i biomonitoring, Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzczak, Warszawa; Stare Babice, 2006



WTiCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metody spektralne w analityce chemicznej</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_15						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	45	3,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	3,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Soroka Jacek (Jacek.Soroka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Gąsiorowska Monika (Monika.Jedras@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z chemii, fizyki i matematyki						
W-2	Posiadanie umiejętności obsługi komputera, w tym statystycznej obróbki wyników						
W-3	umiejętność obliczania naważek, wykonywania roztworów mianowanych i przeliczania stężeń						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Poznanie teorii najważniejszych metod spektrometrycznych						
C-2	Zdobycie umiejętności samodzielnego przygotowywania próbek i wykonywania pomiarów						
C-3	Nabycie umiejętności doboru metody do rozwiązywanego problemu						
C-4	Nabycie umiejętności pracy w grupie						
C-5	Uświadomienie sobie wpływu cywilizacji na zrównoważony rozwój i roli analityki w monitoringu środowiska						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zastosowanie zjawiska rozproszenia światła w analizie roztworów mętnych.						10
T-L-2	Analiza ilościowa mieszanin wieloskładnikowych metodą spektroskopii w podczerwieni z wykorzystaniem korelacji widmowych						10
T-L-3	Analiza mieszanin wieloskładnikowych metodą spektrofotometrii UV-VIS						10
T-L-4	Komplementarne wykorzystanie metod spektralnych w analityce chemicznej						15
T-W-1	Promieniowanie elektromagnetyczne, stosowane źródła, monochromacja, polichromatory, detektory: matrycowe, diodowe, fotopowielające. Schematy ideowe spektrofotometrów pracujących w systemie cw. Spektrofotometry z transformacją Fouriera						4
T-W-2	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią. Zakres mikrofalowy. Powstawanie widm rotacyjnych i informacja z nich wynikające. Zakres IR. Podstawowe wiadomości o powstawaniu widm rotacyjnych; sposoby przygotowania próbek; materiały stosowane w spektrofotometrii IR. Techniki absorpcyjne transmisyjne i osłabionego całkowitego wewnętrznego odbicia (ATR); informacje strukturalne dostępne z widm IR						4
T-W-3	Reguły wyboru, widma absorpcyjne IR i rozproszeniowe Ramana, przyczyny komplementarności IR/Raman. Równanie Schroedingera, przyczyny absorpcji w obszarze wzbudzeń elektronowych, czas życia w stanie wzbudzonym.						4
T-W-4	Siła oscylatora, widma absorpcyjne UV-vis, wymiarowanie osi widm, prawo Lamberta-Beera i odstępstwa od niego (stężeniowe, cienkowarstwowe, wywołane natężeniem promieniowania próbującego). Typowe chromogeny molekularne						4
T-W-5	Chromogeny molekularne w przykładach ich występowania. Cechy chromogenów; chromogeny cyjaninowe i merocyjaninowe. Efekty solwatochromowe. Teoria VBHB w oddziaływaniach z pojedynczym solwentem. Analityczne zastosowania solwatochromii.						4





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Zaburzenia wyników wpływem rozpuszczalnika. Solwatochromia w układach dwu i więcej solwentowych. Teoria solwatochromii SA-SAB-SB. Zastosowanie solwatochromii w analityce bezbarwnych ciekłych układów wieloskładnikowych - metoda powierzchni kalibracyjnych. Analiza UV-vis i IR wieloskładnikowych mieszanin analitów absorbujących promieniowanie w obszarze IR lub UV-vis - metoda korelacji widmowych. Typowe metody niwelowanie ograniczeń aparaturowych - regresja maskowana.	4
T-W-7	Źródła błędów w badaniach spektrofotometrycznych i sposoby ich unikania lub minimalizowania. Spektrometria emisyjna cząsteczkowa - fluorescencja i fosforescencja a rozpraszanie. Przykłady zastosowań. Turbidymetria a nefelometria. Wykorzystanie spektrofotometru UV-vis w turbidymetrii. Spektrometria absorpcyjna atomowa (ASA, AAS) - oznaczalność pierwiastków, przygotowanie próbek, metody mineralizacji. Program temperatury w atomizerze elektrotermicznym (ETA). Atomowa spektrometria emisyjna z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP AES). Czułość, wady i zalety	4
T-W-8	Absorpcja promieniowanie elektromagnetycznego w przyłożonym polu magnetycznym - metody rezonansowe. Konceptcja spektrometrii Paramagnetycznego Rezonansu Elektronowego (EPR, ESR), widma wolnych rodników i układów z niesparowanymi spinami elektronowymi. Typowe widma i ogólna zasada ich analizy. Konceptcja wysokorozdzielczego Magnetycznego Rezonansu Jądrowego (NMR, MRJ), przykłady widm prostych związków organicznych.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	przygotowanie się do wejściówki	15
A-L-3	czytanie wskazanej literatury	30
A-W-1	Udział w wykładach, z możliwością zadawania pytań (wykład interaktywny)	30
A-W-2	Czytanie zalecanej literatury	30
A-W-3	korzystanie z konsultacji	15
A-W-4	przygotowanie się do kolokwium	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny interaktywny, połączony z prezentacją multimedialną
M-2	Cwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	wykład - zaliczenie końcowe z oceną
S-2	F	laboratorium - z cząstkowymi ocenami sprawozdań

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D01-15_W01 Ma wiedzę na temat wykorzystania promieniowania elektromagnetycznego, w tym światła, do ustalania struktur i stężeń związków chemicznych. Zna efekty oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią, zna metody wymuszenia emisji promieniowania z atomów i molekuł. Zna metody współdziałania fali elektromagnetycznej i pola magnetycznego na materię. nabywa i utrwała wiedzę na temat procesu analitycznego, od przygotowania próbki, wykonania pomiaru i analizy uzyskanych wyników.	Ch_1A_W03	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-1
Ch_1A_D01-15_W02 poznaje podstawowe metody analizy instrumentalnej służące monitorowaniu środowiska i wspomagające procesy technologiczne	Ch_1A_W02 Ch_1A_W05	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W05		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-2	S-2

Umiejętności							
Ch_1A_D01-15_U01 Ma umiejętność wyboru spektrometrycznych metod analitycznych adekwatnych do problemu	Ch_1A_U01 Ch_1A_U02	X1A_U01 X1A_U02		C-3	T-L-1 T-W-7 T-L-4	M-2	S-2
Ch_1A_D01-15_U02 Potrafi pobrać i przygotować próbki do pomiaru	Ch_1A_U02	X1A_U02		C-2	T-L-2 T-L-3	M-2	S-2
Ch_1A_D01-15_U03 Potrafi wykonać pomiar i zinterpretować jego wynik	Ch_1A_U02 Ch_1A_U05 Ch_1A_U15	X1A_U02 X1A_U05	InzA_U07	C-3	T-L-1 T-W-8 T-L-4	M-2	S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_D01-15_K01 Potrafi zidentyfikować zagrożenia cywilizacyjne i ocenić ich siłę, doskonale rozumie potrzebę zrównoważonego rozwoju	Ch_1A_K03 Ch_1A_K04	X1A_K03 X1A_K04 X1A_K06	InzA_K01	C-5	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_1A_D01-15_K02 Grupowe ćwiczenia laboratoryjne kształtują nawyk współdziałania i tolerancji społecznej	Ch_1A_K02 Ch_1A_K03	X1A_K02 X1A_K03		C-4	T-L-4	M-2	S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_1A_D01-15_W01	2,0	
	3,0	Zna podstawy działania spektrometrów, umie powiązać problem z metodą, potrafi przygotować próbki do pomiarów, umie przeliczać stężenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-15_W02	2,0	
	3,0	Umie wykonać typowe pomiary i interpretować nieskomplikowane wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_1A_D01-15_U01	2,0	
	3,0	Umie zaplanować proces analityczny i wykonać proste pomiary
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-15_U02	2,0	
	3,0	Potrafi pobrać i przygotować próbkę do pomiaru
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-15_U03	2,0	
	3,0	Potrafi wykonać podstawowy pomiar i zinterpretować jego wynik
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_1A_D01-15_K01	2,0	
	3,0	potrafi identyfikować zagrożenia i proponować metody ich oceny
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-15_K02	2,0	
	3,0	Potrafi pracować w grupie pod nadzorem
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. W. Zieliński, A. Rajca, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995		
2. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa		
3. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. L.A. Kazicyna, N.B. Kupletska, Metody spektroskopowe wyznaczania struktury związków organicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1974		
2. J.A. Soroka, K.B. Soroka, Solvatochromism of dyes. Part I. Derivatives of the 7H-indolo[1,2-a]quinolinium cation. A new model of solvatochromism., Journal of Organic Physical Chemistry, 4, 592-604, EU, 1991		
3. K.B. Soroka, J.A. Soroka, Solvatochromism of Dyes. Part III. Solvatochromism of Merocyanines in Some Binary Mixtures of Solvents. SA-SAB-SB a New Model of Solvatochromism, Journal of Physical Organic Chemistry, UE, 1997		
4. J.A. Soroka, K.B. Soroka, Spectral Correlations Methods in Analysis of Multicomponent Mixtures. Part I. Determination of Hydrocarbons Using IR nad UV Spectra, Chemia Analityczna, 47(1), 49-63, Polska, 2002		

*Literatura uzupełniająca*

5. J.A. Soroka, K.B. Soroka, Calibration Surfaces in Analysis of Ternary Mixtures, *Chemia Analityczna*, 47(1), 95-112, Polska, 2002

6. E.K. Wróblewska, J.A. Soroka, K.B. Soroka, Solwatochromia i barwniki solwatochromowe, *Wiadomości Chemiczne*, 56, 113-150, Polska, 2002



Kierunek studiów	Chemia								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Obszary studiów	nauki ścisłe								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Współczesne problemy chemii</b>								
Kod	CH_1A_S_D01_16								
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna								
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Lewandowski Grzegorz (Grzegorz.Lewandowski@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)								
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Podstawy chemii i analizy chemicznej.								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Poznanie kierunków rozwoju współczesnej chemii.								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Chemia jako nauka i jej związki z innymi naukami przyrodniczymi						2		
T-W-2	Współczesne problemy w nauczaniu chemii						2		
T-W-3	Związki organiczne wytwarzane w przyrodzie i ich odpowiedniki wytwarzane na drodze syntezy						2		
T-W-4	Chemia jako podstawa rozwoju technologii, zwłaszcza chemicznych						2		
T-W-5	Nowe metody syntez związków organicznych o pożądanym własnościach użytkowych: pestycydy, farmaceutyki, środki zapachowe i smakowe, feromony						4		
T-W-6	Badania struktury i reaktywności związków chemicznych						2		
T-W-7	Metody instrumentalne w ustalaniu struktury cząsteczek związków chemicznych						1		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15		
A-W-2	Konultacje z prowadzącym						5		
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						9		
A-W-4	Zaliczenie						1		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykład informacyjny.								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Sprawdzenie wiedzy w końcu semestru.							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
Ch_1A_D01-16_W01 Posiada wiedzę w zakresie syntez chemicznych, poszukiwań metod syntez związków występujących w przyrodzie, określania ich aktywności biologicznej, badań struktury i reaktywności.		Ch_1A_W11 Ch_1A_W13	X1A_W01	InzA_W02 InzA_W05	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>									
Ch_1A_D01-16_U01 Potrafi zaprogramować syntezę określonego związku o pożądanym własnościach użytkowych		Ch_1A_U05	X1A_U05		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D01-16_K01 Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu syntez chemicznych do zaspokajania określonych potrzeb społecznych	Ch_1A_K01	X1A_K01 X1A_K05		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	-----------	--------------------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

Ch_1A_D01-16_W01	2,0	
	3,0	Posiada wiedzę w zakresie prowadzenia podstawowych syntez chemii organicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_1A_D01-16_U01	2,0	
	3,0	Potrafi dokonać wyboru najkorzystniejszej metody syntezy związku organicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_1A_D01-16_K01	2,0	
	3,0	Rozstrzyga problemy związane z czynnościami jednostkowymi w syntezie organicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. J.Clayden, N.Greeves, S.Warren, P.Wothers, Chemia organiczna, WNT, warszawa, 2009, pierwsze
2. J.Clayden, N.Greeves, S.Warren, P.Wothers, Chemia organiczna t.2, WNT, Warszawa, 2009, pierwsze
3. J.Clayden, N.Greeves, S.Warren, P.Wothers, Chemia organiczna, t.3, WNT, Warszawa, 2010, pierwsze
4. J.Clayden, N.Greeves, S.Warren, P.Wothers, Chemia organiczna t.4, WNT, Warszawa, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Praca zbiorowa pod red B.Marcińca, Misja chemii, wyd.poznańskie, Poznań, 2004, pierwsze



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia kosmetyków</b>						
Kod	CH_1A_S_D01_17						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	7	30	3,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						

## Wymagania wstępne

W-1	chemia organiczna i nieorganiczna
W-2	wiedza w zakresie analizy instrumentalnej stosowanej w analizie związków organicznych i nieorganicznych
W-3	wiedza z zakresu klasycznej chemii analitycznej

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	student posiada wiedzę z zakresu substancji stosowanych w produkcji kosmetyków, ich budowy chemicznej, właściwości oraz nazewnictwa (nazewnictwo INCI, nazewnictwo funkcji surowca w wyrobie)
C-2	student opanował wiedzę w zakresie segmentacji wyrobów kosmetycznych
C-3	Student posiada zdolność przygotowania formułacji kosmetycznych, wpływania na fizykochemiczną postać kosmetyku oraz jego przeznaczenie
C-4	Student posiada umiejętność doboru i zastosowania różnych metod analitycznych służących do analizy jakościowej i ilościowej składników i produktów kosmetycznych
C-5	Student posiada wiedzę i umiejętności dotyczące sposobu wyszukiwania i korzystania z uregulowań prawnych związanych z kosmetykami

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

	Liczba godzin	
T-L-1	Wprowadzenie do laboratorium. Zasady BHP. Regulamin pracowni. Omówienie programu ćwiczeń	1
T-L-2	Oznaczanie zawartości nadtlenu wodoru (manganometrycznie i jodometrycznie) w preparatach kosmetycznych do pielęgnacji włosów	3
T-L-3	Analiza wybranych surowców kosmetycznych - oznaczanie profilu kwasów tłuszczowych i wybranych liczb charakteryzujących tłuszcze; związki powierzchniowo czynne - oznaczanie punktu Kraffta, temperatury zmętnienia, krytycznego stężenia micelizacji	10
T-L-4	Otrzymywanie płynów kosmetycznych - płyny micelarne, toniki, płyny do włosów. Otrzymywanie preparatów emulsyjnych - mleczka kosmetyczne i kremy. Dobór emulgatora.	10
T-L-5	Zastosowanie metod instrumentalnych w badaniach składu i jakości produktów kosmetycznych i ich składników	5
T-L-6	Tworzenie etykiety wyrobu (oznaczanie składu i tworzenie deklaracji marketingowych).	1
T-W-1	Elementy prawa dotyczącego wyrobów kosmetycznych (definicja kosmetyku, nazewnictwo składników kosmetyków i ich funkcji, ograniczenia stosowania i wymagania, informacje na etykiecie, znaki graficzne; bezpieczeństwo surowców i gotowego wyrobu)	1
T-W-2	Surowce kosmetyczne i ich charakterystyka (surowce tłuszczowe, związki powierzchniowo czynne, substancje nawilżające i higroskopijne, konserwanty, antyutleniacze, substancje zapachowe, substancje żelotwórcze, barwniki)	4
T-W-3	Składniki czynne kosmetyków (składniki promieniochronne, substancje brązujące i wybielające skórę, repelenty, składniki o działaniu przeciwpotowym, przeciwstarzeniowym).	4





## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Metody analityczne (jakościowe i ilościowe) stosowane w badaniach różnych typów kosmetyków. Dobór metod analitycznych. Ocena bezpieczeństwa stosowania preparatów kosmetycznych, a ocena ich jakości	3
T-W-5	Etapy produkcji kosmetyków - opracowywanie receptury i dokumentacji, badania specjalistyczne, badania jakościowe na różnych etapach produkcji i produktu końcowego.	2
T-W-6	Zaliczenie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	20
A-L-2	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-3	opracowanie sprawozdania z laboratorium	15
A-L-4	Indywidualne zapoznawanie się z polecaną aktualną literaturą oraz przepisami prawnymi dotyczącymi produktów kosmetycznych	25
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	konsultacje z wykładowcą	1
A-W-3	przygotowanie się do zaliczenia	14

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	udostępniane studentowi przez prowadzącego materiały oraz z instrukcje dotyczące ćwiczeń laboratoryjnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F ocena przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (sprawdzian przed zajęciami)
S-2	F sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
S-3	P ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	P ocena wiedzy na zaliczeniu pisemnym

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_1A_D01-17_W01 Student posiada wiedzę na temat podstawowych składników wykorzystywanych w różnego typu kosmetykach, ich budowy chemicznej, najważniejszych właściwości oraz ich funkcji w produktach kosmetycznych. Zna zależności między ich budową, a posiadanymi właściwościami.	Ch_1A_W01 Ch_1A_W03 Ch_1A_W05 Ch_1A_W06 Ch_1A_W11	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W05 X1A_W06	InzA_W02	C-1 C-2	T-L-5 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-4
Ch_1A_D01-17_W02 Student ma wiedzę z zakresu sposobu wyszukiwania aktualnych danych dotyczących prawa i bezpieczeństwa kosmetyków	Ch_1A_W06 Ch_1A_W07 Ch_1A_W08	X1A_W01 X1A_W06 X1A_W07 X1A_W08		C-5	T-L-1 T-W-1	T-W-2	M-1 M-3 S-4

Umiejętności							
Ch_1A_D01-17_U01 Student posiada umiejętność sporządzania różnego typu kosmetyków w oparciu o wiedzę na temat surowców i ich wpływu na postać fizykochemiczną kosmetyku; potrafi ocenić i kontrolować skład i jakość surowców kosmetycznych oraz preparatów kosmetycznych	Ch_1A_U02 Ch_1A_U06 Ch_1A_U07	X1A_U02 X1A_U06 X1A_U07		C-3	T-L-3 T-L-4 T-L-6	T-W-1 T-W-2	M-2 M-3 S-1 S-2 S-3
Ch_1A_D01-17_U02 Student umie korzystać z przepisów i wymagań określonych przez prawo dotyczące kosmetyków	Ch_1A_U06 Ch_1A_U07	X1A_U06 X1A_U07		C-5	T-L-6	T-W-1	M-1 M-2 M-3 S-2 S-4

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_1A_D01-17_K01 ma świadomość ważności aspektów prawnych i zdrowotnych związanych z recepturowaniem produktów kosmetycznych i konieczności poszerzania wiedzy w tej dziedzinie	Ch_1A_K01 Ch_1A_K02 Ch_1A_K04	X1A_K01 X1A_K02 X1A_K03 X1A_K04 X1A_K05 X1A_K06	InzA_K01	C-1 C-5	T-L-6 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2 M-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							



Wiedza		
Ch_1A_D01-17_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić składniki kosmetyków z uwzględnieniem ich funkcji pełnionych w kosmetyku oraz zna najważniejsze zależności pomiędzy ich budową a właściwościami. Student potrafi wymienić niektóre składniki określonego segmentu kosmetyków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-17_W02	2,0	
	3,0	student wymienia niektóre najnowsze rozwiązania w dziedzinie surowców i produktów kosmetycznych dla określonych grup surowców lub określonego segmentu kosmetyków. Ma wybiórczą wiedzę odnośnie sposobu wyszukiwania aktualnych danych dotyczących uregulowań prawnych i bezpieczeństwa kosmetyków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Ch_1A_D01-17_U01	2,0	
	3,0	student potrafi prawidłowo sporządzić niektóre formułacje kosmetyczne z dostępnych składników. Potrafi częściowo ocenić wyrób. W niewielkim stopniu potrafi prawidłowo kontrolować jakość wyrobu. student sporządza niepełny opis produktu i tworzy niepełną etykietę produktu, spełniając przy tym niektóre wymogi określone przez prawo dotyczące produktów kosmetycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_1A_D01-17_U02	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe przepisy prawne dotyczące kosmetyków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne		
Ch_1A_D01-17_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi postępować zgodnie z niektórymi uregulowaniami prawnymi - potrafi prawidłowo sporządzić etykietę wyrobu; ma częściową świadomość oddziaływania na bezpieczeństwo produktu kosmetycznego dla zdrowia człowieka
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa		
1. Alicja Marzec, Chemia kosmetyków, surowce, półprodukty, preparatyka wyrobów, TNOiK, Toruń, 2005		
2. W. Malinka, Zarys chemii kosmetycznej, Volumed, Wrocław, 1999		
3. J. Marcinkiewicz-Salmonowiczowa, Zarys chemii i technologii kosmetyków, WPG, Gdańsk, 1999		
4. W.S. Brud, R. Glinka, Technologia kosmetyków, Łódź, 2001		

Literatura uzupełniająca		
1. Uri Zoller, Handbook and detergents. Part E: Applications, CRC Press Taylor&Francis Group, 2009, Surfactant Science Series:141		
2. L. D. Rhein, Surfactants in personal care products and decorative cosmetics, CRC Press Taylor&Francis Group, 2007, trzecie, Surfactant Science Series:135		
3. redaktor naczelny - Jacek Arct, SOFW-Journal Wydanie Polskie, Polskie Towarzystwo Kosmetologów, 2011, kwartalnik		
4. <a href="http://www.biotechnologia.pl/biotechnologia-portal">http://www.biotechnologia.pl/biotechnologia-portal</a> , 2012, 29.05.2012		
5. <a href="http://ec.europa.eu/consumers/cosmetics/cosing/">http://ec.europa.eu/consumers/cosmetics/cosing/</a> , 2012, 29.05.2012		
6. <a href="http://www.ifraorg.org/">http://www.ifraorg.org/</a> , 2012, 29.05.2012		