

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

WTiCh



Kierunek studiów	Chemia										
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi								
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier										
Obszary studiów	nauki ścisłe										
Profil	ogólnoakademicki										
Moduł											
Przedmiot	<b>Przedmiot humanistyczny</b>										
Kod	KCH_2A_S_A01a										
Specjalność											
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej										
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				
wykłady	W	1	<b>45</b>	2,0	1,00	K	zaliczenie				
Nauczyciel odpowiedzialny	Milchert Eugeniusz (Eugeniusz.Milchert@zut.edu.pl)										
Inni nauczyciele											
<b>Wymagania wstępne</b>											
W-1	Wymagania wstępne obejmują ogólną wiedzę z zakresu kultury i sztuki 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 baroku i klasycyzmu - znaczenie i podział dziejów sztuki						3				
T-W-2	Powstanie i warunki rozwoju stylu barokowego						4				
T-W-3	Typowa architektura stylu barokowego. Wybitni twórcy architektury włoskiej, hiszpańskiej, krajów Cesarstwa Niemieckiego.						6				
T-W-4	Malarstwo i rzeźba w stylu barokowym						5				
T-W-5	Barok we Francji i w Polsce						2				
T-W-6	Warunki rozwoju stylu i ruchu klasycyzmo-romantycznego						4				
T-W-7	Malarstwo i architektura klasycyzmu w Anglii, Niemczech, Francji i w innych krajach						4				
T-W-8	Myśl okresu klasycyzmu i formy sztuki klasycystycznej						2				
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>				
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						30				
A-W-2	Konsultacje						10				
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						18				
A-W-4	Zaliczenie						2				
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>											
M-1	wykład informacyjny										
M-2	Pokaz połączony z przeżyciem z użyciem komputera.										
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>											
S-1	P	Sprawdzenie pisemne osiągniętej wiedzy pod koniec 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_2A_A01a_W01 Potrafi przedstawić typowe cechy malarstwa, rzeźby i architektury stylu klasykcyjnego i barokowego				Ch_2A_W14		InzA2_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	M-1 M-2	S-1
<b>Umiejętności</b>											



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_2A_A01a_U01 Potrafi dostrzegać piękno w sztuce w powiązaniu technicznymi aspektami realizowanych zadań inżynierskich	Ch_2A_U03	X2A_U03		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-2	S-1
--	-----------	---------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	------------	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A01a_K01 Ma świadomość znaczenia sztuki w życiu człowieka współczesnego i rozumie wpływ jego działania na środowisko przyrodnicze	Ch_2A_K01	X2A_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 M-2	S-1
--	-----------	---------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	------------	-----

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

*Wiedza*

Ch_2A_A01a_W01	2,0	
	3,0	Posiada wiedzę o architekturze, rzeźbie, malarstwie okresu baroku i w sztuce klasycystycznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_2A_A01a_U01	2,0	
	3,0	Potrafi wyróżnić dzieło okresu barokowego i klasycystycznego od dzieł innych okresów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A01a_K01	2,0	
	3,0	Posiada kompetencje w zakresie oceny charakterystycznych cech dzieła z okresu barokowego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

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

*Literatura uzupełniająca*

1. Mrowcewicz K., Kultura baroku i klasycyzmu, Stentor, Warszawa, 2004, pierwsze



Kierunek studiów	Chemia							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Obszary studiów	nauki ścisłe							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Przedmiot społeczny</b>							
Kod	KCH_2A_S_A01b							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej							
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	
wykłady	W	1	<b>45</b>	2,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Milchert Eugeniusz (Eugeniusz.Milchert@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Ogólna wiedza o gospodarce światowej.							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Poznanie ogólnych zależności pomiędzy współczesnymi państwami i narodami.							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Globalne problemy współczesnego świata						1	
T-W-2	Podstawowe kategorie współczesnych problemów globalnych						2	
T-W-3	Problemy surowcowo-energetyczne współczesnego świata						3	
T-W-4	Problemy żywnościowe i zrównoważony rozwój demograficzny						4	
T-W-5	Zadłużenie państw jako problem współczesności						2	
T-W-6	Globalny wymiar współczesnego terroryzmu						2	
T-W-7	Efekt cieplarniany i jego związki z klimatem						4	
T-W-8	Obniżanie się stężenia ozonu stratosferycznego						4	
T-W-9	Problemy ochrony środowiska - niszczenie lasów, gleby, deficyt wody pitnej, zagrożenia różnorodności gatunkowej, kwaśne deszcze, deponowanie niebezpiecznych odpadów, katastrofy przemysłowe						6	
T-W-10	Globalizacja gospodarek						2	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						30	
A-W-2	Konsultacje						14	
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						15	
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	Sprawdzian po zakończeniu 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
<b>Wiedza</b>								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_2A_A01b_W01 Posiada wiedzę z zakresie współczesnych problemów globalnych świata: problemy surowcowo-energetyczne, żywnościowe, zadłużeniowe, efekt cieplarniany, niszczenie ozonu stratosferycznego, deponowania odpadów, niszczenia różnorodności gatunkowej	Ch_2A_W13		InzA2_W03	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
---	-----------	--	-----------	-----	---	--	-----	-----

*Umiejętności*

Ch_2A_A01b_U01 Potrafi dostrzegać problemy społeczne współczesnego świata, oceniać ich znaczenie i powiązanie z działalnością człowieka	Ch_2A_U07	X2A_U07		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
--	-----------	---------	--	-----	---	--	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A01b_K01 Ma świadomość znaczenia zagadnień społecznych dla rozwoju innych dziedzin życia, ich związki z naukami ścisłymi	Ch_2A_K05	X2A_K05		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
---	-----------	---------	--	-----	---	--	-----	-----

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

*Wiedza*

Ch_2A_A01b_W01	2,0	
	3,0	Zna globalne problemy współczesnego świata.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_2A_A01b_U01	2,0	
	3,0	Potrafi odróżnić problemy globalne od lokalnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A01b_K01	2,0	
	3,0	Posiada kompetencje wpływu rozwiązań przemysłowych na rozwój cywilizacyjny świata.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Praca zbiorowa pod red. S.M.Grochalskiego, Problemy globalne współczesnego świata, Uniwersytetu Opolskiego, Opole, 2003, pierwsze

*Literatura uzupełniająca*

1. Domański R., Geografia ekonomiczna, ujęcie dynamiczne, PWN, Warszawa, 2004, pierwsze



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Prawo administracyjne</b>						
Kod	KCH_2A_S_A02a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Jednostka zewnętrzna						
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	Wojciechowska Justyna (radcaprawny@onet.com.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 administracyjnego						
C-2	Wykształcenie umiejętności posługiwania się aktami prawnymi oraz przygotowanie do praktycznego wykorzystywania uregulowań prawnych z zakresu prawa administracyjnego						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Zagadnienia wstępne: pojęcie i podział prawa administracyjnego. Stosunek administracyjnoprawny i jego elementy, sytuacja administracyjnoprawna, zasady prawa administracyjnego i inne podstawowe pojęcia prawa administracyjnego.						2
T-W-2	Źródła prawa administracyjnego – pojęcie i system źródeł, ustawa jako źródło określające prawa i obowiązki jednostek oraz kompetencje organu administracji publicznej. Rozporządzenia – organy uprawnione do ich ustanawiania; wytyczne ustawowe do wydania rozporządzenia, charakter norm zawartych w rozporządzeniu. Akty prawa miejscowego. Źródła prawa wewnętrznie obowiązującego.						1
T-W-3	Administracja rządowa: Prezydent RP, organy centralne podległe Sejmowi RP, Rada Ministrów, Prezes Rady Ministrów, terenowa administracja rządowa – wojewoda, administracja zespolona i administracja niezespolona.						1
T-W-4	Samorząd – istota, pojęcie, zadania i funkcje samorządu. Samorząd terytorialny – podstawy, podmioty, zadania jednostek samorządu terytorialnego, ustrój samorządu terytorialnego gmina, powiat, województwo. Nadzór nad samorządem terytorialnym.						1
T-W-5	Postępowanie administracyjne – kodeks postępowania administracyjnego, w tym: zasady postępowania administracyjnego, organ administracyjny, obowiązki organu administracyjnego, strony postępowania, tryb wydawania decyzji, zaskarżanie decyzji, nadzwyczajne tryby: stwierdzenie nieważności, wznowienie postępowania, skargi i wnioski.						9
T-W-6	Sądownictwo administracyjne, w tym sądowa kontrola administracji, przedmiot i zakres kontroli, podmioty, skarga, dwuinstancyjność orzekania.						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						6
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						7
A-W-4	Konsultacje						1
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	Zaliczenie pisemne					



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_2A_A02a_W01 Znajomość prawa administracyjnego w zakresie tematyki objętej treściami przedmiotu, w szczególności Kodeksu postępowania administracyjnego	Ch_2A_W08 Ch_2A_W13	X2A_W08	InzA2_W03	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
Ch_2A_A02a_U01 Rozumie podstawowe założenia prawa administracyjnego oraz umie korzystać z aktów prawnych w których prawo to jest zapisane	Ch_2A_U03 Ch_2A_U10	X2A_U03	InzA2_U03	C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-2	S-1
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_2A_A02a_K01 Posiadają podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie prawa administracyjnego, potrafi wykorzystywać je w codziennej działalności inżynierskiej, zarówno w zakładzie przemysłowym jak i poza nim, przyjmując optymane satanowisko i postawę	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05 Ch_2A_K06	X2A_K01 X2A_K05 X2A_K06	InzA2_K01	C-2	T-W-2 T-W-4 T-W-3	M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_A02a_W01	2,0	Nie spełnia wymogów na ocene dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_2A_A02a_U01	2,0	Nie spełnia wymogów na ocene dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_2A_A02a_K01	2,0	Nie spełnia wymogów na ocene dostateczną
	3,0	Student opanował 65% założonego programu kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Patrycja Joanna Suwaj, PRAWO ADMINISTRACYJNE, Internet, [http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CEEQFjAD&url=ftp%3A%2F%2Fftp.wsap.edu.pl%2Fwykladowcy%2FSUWAJ\\_PATRYCJA%2FPrawo\\_administracyjne\\_WSAP.pdf&ei=srXjUsHmLqSd7gbLsIGwCQ&usg=AFQjCNGeFwYwNhOj18JZMWUbyU\\_uynXeZw&bvm=bv.59930103,d.ZGU](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CEEQFjAD&url=ftp%3A%2F%2Fftp.wsap.edu.pl%2Fwykladowcy%2FSUWAJ_PATRYCJA%2FPrawo_administracyjne_WSAP.pdf&ei=srXjUsHmLqSd7gbLsIGwCQ&usg=AFQjCNGeFwYwNhOj18JZMWUbyU_uynXeZw&bvm=bv.59930103,d.ZGU)
2. SEJM RP, Kodeks postępowania administracyjnego, Premier Rzeczypospolitej Polskiej, 2011, Dz.U. 2013 nr 0 poz. 267, <http://dziennikustaw.gov.pl/DU/2013>
3. SEJM RP, Kodeks postępowania administracyjnego, Prezes Rady Ministrów, 2013, Dz.U. 2013 nr 0 poz. 26, <http://dziennikustaw.gov.pl/DU/2013>
4. Zbigniew Kmiecik, Ogólne zasady prawa i postępowania administracyjnego, Wydawnictwo Prawnicze PWN, Warszawa, 2000



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Prawo ochrony środowiska</b>		
Kod	KCH_2A_S_A02b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
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	Karakulski Krzysztof (Krzysztof.Karakulski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							

## Wymagania wstępne

W-1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną, obejmującą kluczowe zagadnienia dotyczące środowiska naturalnego (woda, powietrze, gleba)
-----	--

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Poznanie zasad polityki UE do zapobiegania zagrożeniom środowiska w zakresie ochrony wód
C-2	Zapoznanie z podstawowymi dyrektywami w dziedzinie ochrony wód

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-W-1	Charakterystyka zintegrowanego podejścia do zapobiegania zagrożeniom środowiska w UE na przykładzie wybranego problemu środowiskowego - ochrona wód - water protection	2
T-W-2	Polityka Unii Europejskiej w zakresie ochrony wód ( 2 podstawowe podejścia: Water Quality Objective Approach i Emission Limit Value Approach)	2
T-W-3	Standardy jakości wód powierzchniowych w Unii Europejskiej i w Polsce	2
T-W-4	Standardy dotyczące emisji zanieczyszczeń do śródlądowych wód powierzchniowych	2
T-W-5	Zasady polityki Unii Europejskiej w zakresie ochrony wód	2
T-W-6	Podstawowe dyrektywy w dziedzinie ochrony wód - pierwsza fala legislacyjna obejmująca lata 1975-1988	2
T-W-7	Nowe dyrektywy w dziedzinie ochrony wód - druga fala legislacyjna po seminarium we Frankfurcie w 1988	2
T-W-8	Powiązanie między dyrektywami w zakresie ochrony wód oraz dyrektywami w zakresie pozostałych problemów środowiskowych	1

## Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Studiowanie literatury, dyrektyw Unii Europejskiej i ustaw dotyczących ochrony wód	11
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą	2
A-W-4	Test wielokrotnego wyboru	2

## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Multimedialna prezentacja
-----	---------------------------

## 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							





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_2A_A02b_W01 ma podstawową wiedzę dotyczącą zagadnień ochrony środowiska i problematyki prawnej	Ch_2A_W13		InzA2_W03	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 T-W-8	M-1	S-1
--	-----------	--	-----------	------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

*Umiejętności*

Ch_2A_A02b_U01 potrafi integrować uzyskane informacje z dyrektyw dotyczących ochrony wód oraz formułować zagrożenia środowiska na przykładzie ochrony wód	Ch_2A_U04	X2A_U04		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 T-W-8	M-1	S-1
--	-----------	---------	--	------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A02b_K01 aktywna postawa do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zastosowaniu zasad polityki Unii Europejskiej w zakresie ochrony wód	Ch_2A_K01	X2A_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_2A_A02b_W01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi scharakteryzować politykę Unii Europejskiej w zakresie ochrony wód, wymienić standardy jakości wód powierzchniowych w Unii Europejskiej i w Polsce, wymienić standardy dotyczące emisji zanieczyszczeń do śródlądowych wód powierzchniowych oraz wyliczyć dyrektywy w dziedzinie ochrony wód
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_2A_A02b_U01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi przeprowadzić analizę zagrożeń środowiska w zakresie ochrony wód i wykorzystać poznane dyrektywy w dziedzinie ochrony wód do określenia standardów jakości wód powierzchniowych i standardów dotyczących emisji zanieczyszczeń
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A02b_K01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawę do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zastosowaniu zasad polityki Unii Europejskiej w zakresie ochrony wód
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. M.Roman, Standardy jakości i ochrony śródlądowych wód powierzchniowych w przepisach Unii Europejskiej i w przepisach polskich, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Warszawa, 1999, MONOGRAFIE Seria WODOCIĄGI i KANALIZACJE nr 1
2. M.J. Gromiec, Polityka wodna Unii Europejskiej i jej implikacje dla Polski, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników sanitarnych, Warszawa, 1998
3. Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z 27 kwietnia 2001 r, 2001
4. Ustawa Prawo wodne z 18 lipca 2001, 2001



**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Ekonomia i zarządzanie</b>		
Kod	KCH_2A_S_A03		
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
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Peryt-Stawiarska Sylwia (peryt@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Peryt-Stawiarska Sylwia (peryt@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawowa znajomość zagadnień mikro- i makroekonomii.

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania przedsiębiorstw przemysłu chemicznego i pokrewnych w gospodarce wolnorynkowej.
C-2	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami oceny zjawisk ekonomicznych (elementy analizy wskaźnikowej i ekonometrii).

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Podstawy prawa w zakresie działalności gospodarczej. Charakterystyka podmiotów działających na rynku (spółki osobowe i kapitałowe).	2
T-W-2	Rynek kaptiałowy i finansowy.	4
T-W-3	Międzynarodowe operacje finansowe i międzynarodowe rynki finansowe.	4
T-W-4	Źródła pozyskiwania kapitału.	2
T-W-5	Efektywność gospodarowania kapitałem - elementy analizy wskaźnikowej.	2
T-W-6	Ekonometria i prognozowanie procesów ekonomicznych.	2
T-W-7	Zarządzanie strategiczne. Strategie rozwoju i zarządzania przedsiębiorstwem branży chemicznej. Analiza przypadku (case study).	6
T-W-8	Odkrycia naukowe (w chemii) a innowacyjność przedsiębiorstwa. Badania i rozwój w przedsiębiorstwie. Podstawy zarządzania jakością w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	2
T-W-9	Małe i średnie przedsiębiorstwa w gospodarce wolnorynkowej. Indywidualna działalność gospodarcza - zasady zakładania i funkcjonowania na rynku. Kolokwium zaliczeniowe.	6

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu oraz informacjami (wiedzą) podanymi na wykładzie. Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	30

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>		
S-1	P	Ocena z pisemnego kolokwium zaliczeniowego.
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).

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_2A_A03_W01 Student ma podstawową wiedzę z zakresu odkryć w chemii oraz ich wpływu na innowacyjność przedsiębiorstw.	Ch_2A_W06 Ch_2A_W08 Ch_2A_W10	X2A_W06 X2A_W08 X2A_W10	InzA2_W03 InzA2_W04	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 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2
Student ma wiedzę o uwarunkowaniach prawnych w gospodarce rynkowej i zna zasady zakładania działalności gospodarczej.								
Student ma postawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem oraz źródeł pozyskiwania kapitału.								

**Umiejętności**

Ch_2A_A03_U01 Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej działań inżynierskich w zakresie chemii. Potrafi również dokonać określić kierunki dalszego samokształcenia się i funkcjonowania w gospodarce wolnorynkowej.	Ch_2A_U04 Ch_2A_U07 Ch_2A_U11	X2A_U04 X2A_U07	InzA2_U04	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 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------------------------------	--------------------	-----------	------------	---	----------------------------------	------------	------------

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_2A_A03_K01 Student ma świadomość i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Student rozumie potrzebę poszerzania swojej wiedzy poprzez studia literaturowe oraz potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy.	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05 Ch_2A_K07	X2A_K01 X2A_K05 X2A_K07	InzA2_K02	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 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-2
--	-------------------------------------	-------------------------------	-----------	------------	---	----------------------------------	------------	-----

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

**Wiedza**

Ch_2A_A03_W01	2,0	
	3,0	Student zna i rozumie wiedzę podaną na wykładzie w stopniu dostatecznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

Ch_2A_A03_U01	2,0	
	3,0	Student ma umiejętność wykonania w stopniu dostatecznym analizy przypadku oraz praktycznego zastosowania wiedzy zdobytej na wykładzie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_2A_A03_K01	2,0	
	3,0	Student ma świadomość zagadnień w kontekście społecznym w zakresie treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

- Koźmiński A. K., Piotrowski W. (red.), Zarządzanie: teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2002
- Bednarski L., Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa, 2007

**Literatura uzupełniająca**

- Ustawa z dnia 2 lipca 2004, O swobodzie działalności gospodarczej, Dz.u. 2004 Nr 173 poz. 1807, 2004
- Ustawa z dnia 15 września 2000, Kodeks spółek handlowych, Dz.U. 2000 nr 94 poz. 1037, 2000



Kierunek studiów	Chemia										
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi								
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier										
Obszary studiów	nauki ścisłe										
Profil	ogólnoakademicki										
Moduł											
Przedmiot	<b>Ochrona własności intelektualnej II</b>										
Kod	KCH_2A_S_A04										
Specjalność											
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	2	15	1,0	1,00	K	zaliczenie				
Nauczyciel odpowiedzialny	Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl)										
Inni nauczyciele											
<b>Wymagania wstępne</b>											
W-1	Ogólne wiadomości o prawie własności patentowej.										
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>											
C-1	Nabędzie wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia prawnych aspektów działalności człowieka.										
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>				
T-W-1	Rozpoznanie stanu techniki jako podstawa oceny zdolności patentowej wynalazku. Procedura krajowa, regionalna, europejska						2				
T-W-2	Umowa licencyjna, rodzaje licencji						2				
T-W-3	Wzór użytkowy, istota, zakres, dokumentacja						2				
T-W-4	Wzór przemysłowy, istota, zakres ochrony, dokumentacja, wyłączenie prawa autorskiego, udzielenie prawa z rejestracji						2				
T-W-5	Znaki towarowe, prawo ochronne na taki sam znak, dokumentacja zgłoszeniowa, prawa ochronne na znaki towarowe						3				
T-W-6	Przykłady wynalazków z zakresu chemii, technologii chemicznej, inżynierii procesowej						4				
<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						10				
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						4				
A-W-4	Zaliczenie						1				
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>											
M-1	Wykład informacyjny i prezentacja.										
<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_2A_A04_W01 Potrafi ocenić zdolność patentową, wykonać prosty opis patentowy, przedstawić znak towarowy, przemysłowy				Ch_2A_W13	InzA2_W03		C-1	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_2A_A04_U01 Potrafi wykonać rozeznanie aktualnego stanu techniki w zakresie interesującego go rozwiązania, przedstawić propozycję nowych rozwiązań				Ch_2A_U10	InzA2_U03		C-1	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_2A_A04_K01 Potrafi wykorzystać wiedzę w celu uzyskania ochrony patentowej własnych wyników pracy twórczej lub wyników uzyskanych przez innych twórców	Ch_2A_K01 Ch_2A_K03	X2A_K01 X2A_K03		C-1	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_2A_A04_W01	2,0	
	3,0	Zna definicje przedmiotów własności przemysłowej, utworu, funkcjonowania systemów własności przemysłowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_2A_A04_U01	2,0	
	3,0	Potrafi formułować zarys opisu patentowego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A04_K01	2,0	
	3,0	Wykorzystuje instrumenty prawne w celu uzyskania ochrony własnych wyników pracy twórczej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

- Praca zbiorowa pod red. A.Pyrzy, Poradnik wynalazcy, Krajowa Izba Gospodarcza, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, 2009, drugie
- Praca zbiorowa, Wzory przemysłowe w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, 2007

*Literatura uzupełniająca*

- Praca zbiorowa, Znaki towarowe w działalności małych i średnich przedsiębiorstw, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, 2007, pierwsze



<i>Kierunek studiów</i>	Chemia						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier						
<i>Obszary studiów</i>	nauki ścisłe						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	<b>Język obcy (angielski)</b>						
<i>Kod</i>	KCH_2A_S_A05a						
<i>Specjalność</i>							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych						
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0				
<i>Forma zaliczenia</i>	egzamin	<i>Język</i>	polski				
<i>Blok obieralny</i>	50	<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>
lektorat	LK	1	45	3,0	1,00	K	egzamin
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Karelus Dorota (Dorota.Karelus@zut.edu.pl)						
<i>Wymagania wstępne</i>							
<i>W-1</i>	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
<i>C-1</i>	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.						
<i>C-2</i>	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami związanymi z kierunkiem kształcenia.						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>T-LK-1</i>	Matematyka w chemii						3
<i>T-LK-2</i>	Świat atomów						3
<i>T-LK-3</i>	Konfiguracja elektronowa. Układ okresowy						3
<i>T-LK-4</i>	Wiązania chemiczne						3
<i>T-LK-5</i>	Nazewnictwo związków nieorganicznych. Część I.						3
<i>T-LK-6</i>	Nazewnictwo związków nieorganicznych. Część II						3
<i>T-LK-7</i>	Cząsteczki organiczne						3
<i>T-LK-8</i>	Nazewnictwo związków organicznych						3
<i>T-LK-9</i>	W laboratorium chemicznym						3
<i>T-LK-10</i>	Analiza chemiczna						3
<i>T-LK-11</i>	Chromatografia						3
<i>T-LK-12</i>	Spektroskopia. Część I						3
<i>T-LK-13</i>	Spektroskopia. Część II						3
<i>T-LK-14</i>	Podstawowe pojęcia w chemii fizycznej. Część I						3
<i>T-LK-15</i>	Podstawowe pojęcia w chemii fizycznej. Część II						3
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>A-LK-1</i>	Zajęcia praktyczne						45
<i>A-LK-2</i>	Przygotowanie się do zajęć						30
<i>A-LK-3</i>	Udział w konsultacjach						5
<i>A-LK-4</i>	Przygotowanie się do egzaminu						8
<i>A-LK-5</i>	Egzamin						2
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>							
<i>M-1</i>	Zajęcia praktyczne						
<i>M-2</i>	praca w grupach						
<i>M-3</i>	prezentacja						



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem

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

S-1	P	prezentacja
S-2	P	egzamin 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
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>							
Ch_2A_A12-100_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Ch_2A_W13		InzA2_W03	C-1	T-LK-1 T-LK-9 T-LK-2 T-LK-10 T-LK-3 T-LK-11 T-LK-4 T-LK-12 T-LK-5 T-LK-13 T-LK-6 T-LK-14 T-LK-7 T-LK-15 T-LK-8	M-1 M-2 M-3 M-5	S-1 S-2

<i>Umiejętności</i>							
Ch_2A_A12-100_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	Ch_2A_U08 Ch_2A_U09	X2A_U08 X2A_U09 X2A_U10		C-1	T-LK-1 T-LK-9 T-LK-2 T-LK-10 T-LK-3 T-LK-11 T-LK-4 T-LK-12 T-LK-5 T-LK-13 T-LK-6 T-LK-14 T-LK-7 T-LK-15 T-LK-8	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
Ch_2A_A12-100_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Ch_2A_U09	X2A_U10		C-2	T-LK-1 T-LK-9 T-LK-2 T-LK-10 T-LK-3 T-LK-11 T-LK-4 T-LK-12 T-LK-5 T-LK-13 T-LK-6 T-LK-14 T-LK-7 T-LK-15 T-LK-8	M-1 M-5	S-1 S-2

<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>							
Ch_2A_A12-100_K01 ma świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	Ch_2A_K01	X2A_K01		C-2	T-LK-1 T-LK-9 T-LK-2 T-LK-10 T-LK-3 T-LK-11 T-LK-4 T-LK-12 T-LK-5 T-LK-13 T-LK-6 T-LK-14 T-LK-7 T-LK-15 T-LK-8	M-1 M-3	S-1 S-2

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

<i>Wiedza</i>		
Ch_2A_A12-100_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
Ch_2A_A12-100_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_A12-100_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A12-100_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Marek Kwiatkowski, Piotr Stepnowski, Język angielski w chemii i ochronie środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Monika Korpak, From Alchemy to Nanotechnology,, SPNJO Politechniki Politechniki Krakowskiej, 2011
2. Božena Velebná, English for Chemists, Univerzita Pavla Jozefa Safarika v Kosiciach, 2011,  
<http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf>





WTiCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy (niemiecki)</b>						
Kod	KCH_2A_S_A05b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych						
ECTS	3,0	ECTS (formy)		3,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język		polski			
Blok obieralny	50	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	1	45	3,0	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	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.						
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami związanymi z kierunkiem kształcenia.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Chemia w technice i w środowisku. Procesy chemiczne i fizyczne. Stan skupienia i właściwości materii. Mieszanki. Analiza i synteza.						5
T-LK-2	Okresowy układ pierwiastków.						3
T-LK-3	Chemia jądrowa i energia jądrowa. Cząstki elementarne. Budowa atomu. Reakcje jądrowe.						3
T-LK-4	Wiązania chemiczne i ich struktura. Wiązania metaliczne. Stopy metali. Struktura kryształu. Ceramika techniczna.						5
T-LK-5	W laboratorium chemicznym.						3
T-LK-6	Reakcje chemiczne.						3
T-LK-7	Elektrochemia. Baterie i akumulatory. Ogniwa paliwowe. Elektroliza.						5
T-LK-8	Nanotechnologia i nanomateriały.						6
T-LK-9	Zastosowanie nanotechnologii w życiu codziennym.						6
T-LK-10	Wpływ nanotechnologii na środowisko i zdrowie.						6
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	zajęcia praktyczne						45
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						30
A-LK-3	Udział w konsultacjach						5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu						8
A-LK-5	Egzamin						2
<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						



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	prezentacja
S-2	P	egzamin 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_2A_A12-200_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Ch_2A_W13		InzA2_W03	C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5	T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10	M-2 M-3 M-5	S-1 S-2
--	-----------	--	-----------	-----	--	---	-------------------	------------

**Umiejętności**

Ch_2A_A12-200_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	Ch_2A_U08 Ch_2A_U09	X2A_U08 X2A_U09 X2A_U10		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5	T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10	M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
Ch_2A_A12-200_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Ch_2A_U09	X2A_U10		C-2	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5	T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10	M-5	S-1 S-2

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_2A_A12-200_K01 ma świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	Ch_2A_K01	X2A_K01		C-2	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5	T-LK-6 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10	M-3	S-1 S-2
---	-----------	---------	--	-----	--------------------------------------	---------------------------------------	-----	------------

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

**Wiedza**

Ch_2A_A12-200_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

Ch_2A_A12-200_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_A12-200_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_2A_A12-200_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

- Peter Kurzweil , Paul Scheipers, Chemie, Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2012, Wiesbaden, 2012
2. Piero Baglioni, Maria Angeles, Febrer Canals, - Chemie -, Neuer Kaiser Verlag GmbH - Klagenfurt 1992, Klagenfurt, 1992
3. Bildwörterbuch, 2011

**Literatura uzupełniająca**



*Literatura uzupełniająca*

1. [www.che-bio.de/elektrochemie.html](http://www.che-bio.de/elektrochemie.html), 2011

2. [www.experimentalchemie.de/index-01.htm](http://www.experimentalchemie.de/index-01.htm), 2011

3. [www.chemie-schule.de/chemieAnorganische/anKap2-10-chemische-symbole-und-formeln.php](http://www.chemie-schule.de/chemieAnorganische/anKap2-10-chemische-symbole-und-formeln.php), 2011

4. [www.lernmaus.de/cont/schulch/kap-i.pdf](http://www.lernmaus.de/cont/schulch/kap-i.pdf), 2011

5. [www.techportal.de/uploads/publications/609/nanotechnologie\\_aktuell\\_3\\_2010\\_ebook.exe](http://www.techportal.de/uploads/publications/609/nanotechnologie_aktuell_3_2010_ebook.exe), 2011

6. [www.techportal.de/uploads/publications/607/nanospotlight%204\\_2009.pdf](http://www.techportal.de/uploads/publications/607/nanospotlight%204_2009.pdf), 2011

7. [www.welt.de/wissenschaft/article1402738/Nanotechnologie-ist-Experten-nicht-geheuer.html](http://www.welt.de/wissenschaft/article1402738/Nanotechnologie-ist-Experten-nicht-geheuer.html), 2011



Kierunek studiów	Chemia								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Obszary studiów	nauki ścisłe								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>BHP</b>								
Kod	KCH_2A_S_A06								
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	2	15	1,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	brak								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie z problemami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomiczności stanowisk pracy								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
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		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	Czytanie wskazanej literatury						8		
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						7		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	wykład informujący								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	F	ocena aktywności na zajęciach							
S-2	P	zaliczenie z wykładów							
<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_2A_A099_W01 definiuje podstawowe zasady ergonomii i BHP	Ch_2A_W07	X2A_W07		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_2A_A099_K01 prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z organizacją pracy biorąc odpowiedzialność za ergonomię i bezpieczeństwo pracy własnej i innych	Ch_2A_K06	X2A_K06	InzA2_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_2A_A099_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_2A_A099_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, Łódź, 1999



Kierunek studiów	Chemia									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi							
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier									
Obszary studiów	nauki ścisłe									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	<b>Szkolenie BHP ZUT</b>									
Kod	KCH_2A_S_A07									
Specjalność										
Jednostka prowadząca	Inspektorat BHP									
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0							
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski							
Blok obieralny	Grupa obieralna									
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie			
ćwiczenia audytoryjne	A	1	5	0,0	1,00	K	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Jabłońska Ewa (Ewa.Urszula.Jablonska@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele										
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	Brak wymagań wstępnych									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Zapoznanie studentów z przepisami prawnymi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zapisanymi w prawie Unii Europejskiej i w prawie Polskim									
C-2	Student zdobywa informacje związane z czynnikami zagrożeń w środowisku pracy oraz metodami likwidacji lub ograniczenia zagrożeń									
C-3	Studenci zapoznają się z wymaganiami dotyczącymi prawidłowej organizacji pracy oraz stanowisk pracy uwzględniającymi wymagania BHP									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>			
T-A-1	Przepisy prawne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy						2			
T-A-2	Normowanie dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego						2			
T-A-3	Czynniki zagrożeń w środowisku pracy						2			
T-A-4	Zagrożenia spowodowane przez czynniki fizyczne w środowisku pracy (mikroklimat, hałas, wibracje, pole elektromagnetyczne)						2			
T-A-5	Zagrożenia spowodowane przez czynniki chemiczne						2			
T-A-6	Ocena ryzyka zawodowego						2			
T-A-7	Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy						2			
T-A-8	Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii dla maszyn i innych urządzeń technicznych						1			
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>			
A-A-1	Uczestnictwo w wykładach. 15 godz						15			
A-A-2	Studiowanie literatury przedmiotu						10			
A-A-3	Praca własna. Przygotowanie się do kolokwium						5			
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>										
M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny									
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>										
S-1	P	Pisemne kolokwium								
<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_2A_A100_W01 1. Student potrafi właściwie zinterpretować przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy; 2. Student jest w stanie zidentyfikować zagrożenia występujące w środowisku pracy; 3. Przy projektowaniu stanowiska pracy student potrafi zaproponować rozwiązania techniczno-organizacyjne zgodne z przepisami BHP				C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-A-8	M-1	S-1
--	--	--	--	-------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

### Umiejętności

Ch_2A_A100_U01 1. Student umie wykorzystać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy 2. Student potrafi rozpoznać zagrożenia występujące w środowisku pracy; 3. Student potrafi zaprojektować odpowiednie rozwiązania techniczno-organizacyjne przy projektowaniu i realizowaniu stanowisk pracy;				C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-A-8	M-1	S-1
--	--	--	--	-------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

### Inne kompetencje społeczne i personalne

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

### Wiedza

Ch_2A_A100_W01	2,0	Student uzyskał poniżej 50% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	3,0	3,0 Student uzyskał od 51 do 65% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	3,5	3,5 Student uzyskał od 56 do 75% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	4,0	4,0 Student uzyskał od 76 do 85% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	4,5	Student uzyskał od 86 do 95% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	5,0	Student uzyskał ponad 95% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń

### Umiejętności

Ch_2A_A100_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać żadnego przepisu podanego na wykładzie
	3,0	Student potrafi wykorzystać podstawowe przepisy podane na wykładzie
	3,5	Student potrafi wykorzystać podstawowe przepisy podane na wykładzie i w skrócie uzasadnić ich zastosowanie
	4,0	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie i w skrócie uzasadnić ich zastosowanie
	4,5	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie i w wystarczająco uzasadnić ich zastosowanie
	5,0	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie. i potrafi merytorycznie uzasadnić ich zastosowanie

### Inne kompetencje społeczne i personalne

### Literatura podstawowa

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemysle cz. II, Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy., Wyd. Politechniki Łódzkiej,, Łódź, 1999
2. Koradecka D., Bezpieczeństwo i ergonomia, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1998
3. Marian Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, , poradnik, Warszawa,, 1985

### Literatura uzupełniająca

1. Karczewski J. T, system komputerowej analizy wypadków przy pracy ISA-PL, centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1993





Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Podstawy informacji naukowej</b>		
Kod	KCH_2A_S_A08		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Biblioteka Główna		
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	Grupa obieralna		

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	2	0,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl), Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne							
W-1	Znajomość obsługi komputera i sieci WWW						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Student poznaje bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Poznaje techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Dowiaduje się jak dotrzeć do pełnych tekstów czasopism jeśli są dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz dowiaduje się, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Będzie potrafił sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu dostępnych programów. Pozna aspekty etyczne pracy naukowej oraz podstawy prawa autorskiego.						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	1. System informacyjno-biblioteczny ZUT 2. Źródła informacji naukowej: - bazy bibliograficzno-abstraktowe - serwisy pełnotekstowe książek i czasopism – polskie i zagraniczne, dziedzinowe, multidyscyplinarne - informacja patentowa 3. Dostęp do baz licencyjnych spoza sieci ZUT: - hasła i kody dostępu - VPN – wirtualna sieć prywatna 4. Wypożyczenia międzybiblioteczne 5. Zasoby bibliotek Szczecina i regionu (RoKaBiSz – rozproszony katalog bibliotek Szczecina, ZBC – Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa) 6. Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne 7. Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych 8. Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach 9. Baza publikacji pracowników naukowych ZUT 10. Plagiat, prawo autorskie (podstawy)						2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w wykładzie						2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Wykład informacyjny						

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	zaliczenie na podstawie obecności					

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

KCh_2A_A08_W01 Student zna bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Zna techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Wie, że pełne teksty elektronicznych czasopism mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Wie, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Zna zasady sporządzania wykazów wykorzystanej literatury. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej – zna podstawy prawa autorskiego.				C-1	T-A-1	M-1	S-1
---	--	--	--	-----	-------	-----	-----

*Umiejętności*

KCh_2A_A08_U01 Student umie wybrać odpowiednie bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Umie zastosować techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Umie dotrzeć do pełnych tekstów elektronicznych czasopism, które mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Umie korzystać z licencyjnych baz danych poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Umie sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu odpowiedniego oprogramowania.				C-1		M-1	S-1
---	--	--	--	-----	--	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

KCh_2A_A08_K01 Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej – zna podstawy prawa autorskiego.				C-1	T-A-1	M-1	S-1
--	--	--	--	-----	-------	-----	-----

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

*Wiedza*

KCh_2A_A08_W01	2,0	
	3,0	Obecność na wykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

KCh_2A_A08_U01	2,0	
	3,0	Obecność na wykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

KCh_2A_A08_K01	2,0	
	3,0	Obecność na wykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. PN-ISO 690 : 2012. Informacja i dokumentacja – Wytyczne opracowania przypisów bibliograficznych i powołań na zasoby informacji, 2012

2. Mazur-Kulesza K., Wierzbicka-Próchniak D., ABC tworzenia przypisów i bibliografii załącznikowej, SBP Zarząd Okręgu w Opolu, Opole, 2012, <http://libra.ibuk.pl/book/42212>



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia nieorganiczna III</b>		
Kod	KCH_2A_S_B01		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
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
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,33	K	zaliczenie
laboratoria	L	1	45	2,0	0,33	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,34	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	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu przedmiotów chemia ogólna oraz chemia nieorganiczna I i chemia nieorganiczna II.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami zaawansowanej chemii nieorganicznej.
C-2	Zapoznanie studentów z metodami syntez i właściwościami fizyko-chemicznymi najważniejszych związków nieorganicznych pierwiastków przejściowych.
C-3	Przekazanie umiejętności pisania złożonych równań reakcji chemicznych otrzymywania ważnych aplikacyjnie związków pierwiastków d- i f-elektronowych.
C-4	Ukształtowanie umiejętności pracy w laboratorium syntez związków nieorganicznych.
C-5	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania i prowadzenia prezentacji dotyczących zagadnień z zakresu syntezy i właściwości związków nieorganicznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Ćwiczenia w zapisywaniu struktury elektronowej pierwiastków w stanie podstawowym oraz w zapisywaniu możliwych terminów atomowych.	3
T-A-2	Ćwiczenia w rozpisywaniu schematów orbitali molekularnych (cząsteczkowych) wybranych wieloatomowych cząsteczek pierwiastków, związków i jonów złożonych.	2
T-A-3	Układanie i bilansowanie równań reakcji jądrowych.	2
T-A-4	Ćwiczenia w pisaniu równań reakcji otrzymywania złożonych związków nieorganicznych pierwiastków d- i f- elektronowych oraz ich nazewnictwo (związki kompleksowe, oksosole, sole oraz kwasy o złożonych polianionach).	4
T-A-5	Dobieranie współczynników stechiometrycznych oraz ustalanie środowiska reakcji elektronacji i dezelektronacji związków i jonów pierwiastków przejściowych.	2
T-A-6	Kolokwium zaliczające ćwiczenia audytoryjne.	2
T-L-1	Ćwiczenia organizacyjne. Regulamin pracy w laboratorium chemicznym. Przepisy BHP. Prezentacja niezbędnego do wykonania ćwiczeń sprzętu laboratoryjnego i aparatury badawczej. Zasady sporządzania sprawozdań z wykonanych ćwiczeń i ich oceny.	2
T-L-2	Identyfikacja wybranych kationów pierwiastków metali zewnątrzprzejściowych metodami klasycznej analizy jakościowej.	4
T-L-3	Badanie wpływu środowiska reakcji na stopień utlenienia pierwiastka przejściowego we wskazanych związkach i jonach.	4
T-L-4	Różnice we właściwościach chemicznych związków pierwiastków przejściowych i ich wykorzystanie do systematycznej analizy mieszaniny kationów pierwiastków d-elektronowych.	8
T-L-5	Przygotowanie substratów do syntezy metodą reakcji w fazie stałej aplikacyjnych związków pierwiastków przejściowych oraz sprawdzenie ich czystości (charakterystyka XRD, temperatura topnienia, gęstość). Na podstawie dokonanego przeglądu literatury ustalenie właściwości fizykochemicznych substratów, produktów ich reakcji oraz warunków ich syntezy.	8



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-6	Przeprowadzenie syntezy wskazanych związków pierwiastka przejściowego oraz identyfikacja produktów. Przygotowanie referatu i prezentacja multimedialna otrzymanych wyników w porównaniu z danymi literaturowymi.	7
T-L-7	Otrzymanie metodą strącaniową i scharakteryzowanie soli prostych i złożonych (chromiany, aluny, hydroksosole) oraz obliczenie wydajności przeprowadzonych syntez.	6
T-L-8	Ustalenie składu stopu zawierającego metal/metale zewnętrznoprzejściowe metodą klasycznej analizy chemicznej jakościowej i potwierdzenie składu metodami instrumentalnymi.	4
T-L-9	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.	2
T-W-1	Wprowadzenie oraz nawiązanie do treści programowych przedmiotów chemia ogólna i chemia nieorganiczna.	2
T-W-2	Właściwości magnetyczne atomów wieloelektronowych i prostych jonów (orbitalne i spinowe momenty magnetyczne, termy atomowe, energia termów atomowych, efektywna liczba atomowa).	4
T-W-3	Współczesna teoria wiązań chemicznych w różnych typach związków (orbitale molekularne).	2
T-W-4	Ogólna charakterystyka i wybrane zagadnienia z chemii pierwiastków zewnętrznoprzejściowych (zastosowanie teorii pola krystalicznego do interpretacji właściwości związków metali przejściowych).	3
T-W-5	Fizyczne i chemiczne właściwości tytanowców i wanadowców oraz synteza i najważniejsze zastosowania ich związków (związki z tlenem, sole tlenowych kwasów nieorganicznych i związki kompleksowe).	3
T-W-6	Chromowce i manganowce (Cr, Mo, W i Mn, Tc, Re). Synteza i najważniejsze związki chromowców i manganowców na różnych stopniach utlenienia. Brązy wolframowe i molibdenowe.	3
T-W-7	Ogólna charakterystyka właściwości fizycznych żelaza, kobaltu i niklu (Fe, Co, Ni) oraz ich otrzymywanie. Stopy żelaza i ich zastosowanie. Metody otrzymywania związków Fe, Co i Ni na różnych stopniach utlenienia i ich znaczenie (tlenki, siarczki, halogenki oraz związki kompleksowe).	3
T-W-8	Właściwości platynowców lekkich (Ru, Rh, Pd) i ciężkich (Os, Ir, Pt). Związki platynowców z tlenem siarką, fluorowcami oraz kompleksowe.	2
T-W-9	Miedziowce (Cu, Ag, Au) i cynkowce (Zn, Cd, Hg) oraz ich ogólna charakterystyka fizyko-chemiczna. Najważniejsze stopy i związki miedziowców i cynkowców oraz ich znaczenie.	3
T-W-10	Wybrane zagadnienia z chemii skandowców i lantanowców. Rozdzielanie i otrzymywanie lantanowców oraz ich reaktywność chemiczna. Najważniejsze związki skandowców i lantanowców oraz ich właściwości i zastosowanie.	3
T-W-11	Aktynowce i ich ogólna charakterystyka. Tor i uran oraz ich związki.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych.	15
A-A-2	Udział w konsultacjach.	5
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych.	10
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych.	45
A-L-2	Sporządzenie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.	5
A-L-3	Studiowanie zalecanej literatury, niezbędnej do prawidłowego wykonania i zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych.	10
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	30
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykładów w opraciu 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	Ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne
M-4	Objaśnienie i wyjaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Egzamin ustny
S-3	P	Zaliczenie pisemne
S-4	F	Sprawozdanie
S-5	F	Prezentacja

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_2A_B01_W01 Student zna zagadnienia dotyczące zaawansowanej chemii nieorganicznej, tj. posiada wiedzę dotyczącą właściwości fizykochemicznych pierwiastków bloków energetycznych d i f oraz ich związków nieorganicznych.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W06		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	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
Ch_2A_B01_W02 Student ma wiedzę dotyczącą zasad zapisywania termów atomowych, orbitali molekularnych oraz reakcji chemicznych, w tym utleniania-redukcji, z udziałem pierwiastków, jonów i związków metali przejściowych.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W06		C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5 T-A-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4
Ch_2A_B01_W03 Student zna zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym, posiada wiedzę nt. identyfikacji jonów metali przejściowych w roztworze wodnym oraz zna zasady przygotowania i prezentacji wyników dotyczących syntezy i właściwości związków nieorganicznych.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W06 Ch_2A_W07	X2A_W01 X2A_W06 X2A_W07		C-2 C-3 C-4 C-5	T-L-1 T-L-3 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-1 M-2 M-3 M-4	S-3 S-4 S-5

## Umiejętności

Ch_2A_B01_U01 Student potrafi odnaleźć w zalecanej literaturze, bazach danych oraz czasopismach naukowych informacje dotyczące współczesnej chemii nieorganicznej, tj. informacje nt. właściwości fizykochemicznych pierwiastków przejściowych i ich związków.	Ch_2A_U03 Ch_2A_U06 Ch_2A_U07	X2A_U03 X2A_U06 X2A_U07		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 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
Ch_2A_B01_U02 Student potrafi zastosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów dotyczących termów atomowych i orbitali molekularnych oraz potrafi układać i bilansować równania reakcji chemicznych, a szczególnie reakcje jądrowe oraz utleniania redukcji, w których biorą udział pierwiastki przejściowe, ich jony i związki.	Ch_2A_U03 Ch_2A_U04	X2A_U03 X2A_U04		C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5 T-A-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Ch_2A_B01_U03 Student potrafi zaplanować i przeprowadzić syntezę wskazanego związku pierwiastka przejściowego oraz dokonać jego identyfikacji, a także potrafi w sposób przystępny przedstawić otrzymane wyniki.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U06	X2A_U01 X2A_U02 X2A_U06	InzA2_U01 InzA2_U02	C-4 C-5	T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-9	M-3	S-3 S-4 S-5

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_2A_B01_K01 Student wykazuje potrzebę systematycznego poznawania najnowszej literatury naukowej dotyczącej chemii pierwiastków przejściowych oraz potrafi inspirować inne osoby do procesu uczenia się.	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_K05		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-L-1 T-L-3 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	T-L-9 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	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3 S-4 S-5
Ch_2A_B01_K02 Student potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad powierzonym zadaniem oraz trafnie określa priorytety i cele służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	Ch_2A_K02 Ch_2A_K03	X2A_K02 X2A_K03		C-4 C-5	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-L-1	T-L-3 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-3	S-3 S-4 S-5

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_B01_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu chemii nieorganicznej pierwiastków bloków energetycznych d i f oraz metody syntez i właściwości ich związków nieorganicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B01_W02	2,0	
	3,0	Student potrafi zapisywać symbole najprostszych termów atomowych oraz schematy orbitali molekularnych dla najprostszych cząsteczek, a także ma podstawową wiedzę dotyczącą reakcji chemicznych z udziałem pierwiastków przejściowych, ich jonów i związków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
Ch_2A_B01_W03	2,0	
	3,0	Student zna zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym, posiada podstawową wiedzę dotyczącą identyfikacji jonów metali przejściowych w roztworze wodnym oraz potrafi w ograniczonym stopniu zaprezentować wyniki przeprowadzonych przez siebie badań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
Ch_2A_B01_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym korzystać z zalecanej literatury, baz danych oraz czasopism naukowych dotyczących współczesnej chemii nieorganicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B01_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym rozwiązywać problemy dotyczące termów atomowych i orbitali molekularnych oraz potrafi układać i bilansować najprostsze reakcje chemiczne z udziałem metali przejściowych, ich jonów i związków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B01_U03	2,0	
	3,0	Student potrafi przeprowadzić nieskomplikowaną syntezę związku nieorganicznego metalu przejściowego oraz dokonać jego identyfikacji, a otrzymane wyniki zaprezentować w postaci sprawozdania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_2A_B01_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje w stopniu podstawowym potrzebę studiowania najnowszej literatury dotyczącej współczesnej chemii nieorganicznej i nie potrafi inspirować innych do procesu uczenia się.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B01_K02	2,0	
	3,0	Student potrafi pracować w zespole nad powierzonym zadaniem ale nie potrafi samodzielnie określać celów i priorytetów służących do realizacji określonego zadania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>	
1.	F.Al. Cotton, G.Wilkinson, P.L. Gaus, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1998
2.	A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2010
3.	red. L. Kolditz, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1994
4.	J.D. Lee, Związki chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1997
5.	P.A. Cox, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 2003
6.	W. Brzyska, Lantanowce i aktynowce, WNT, Warszawa, 1996
7.	red. Z. Stasicka, Nomenklatura chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 1998
8.	J. Piasecki, J. Kotowska, Jakościowa i ilościowa analiza chemiczna, Wydawnictwo BRASIKA, Szczecin, 1996
9.	W. Rzeszutko, W. Opoka, E. Somogyi, Chemia analityczna jakościowa, Collegium Medicum UJ, Kraków, 1997

<i>Literatura uzupełniająca</i>	
1.	A.F. Wells, Strukturalna chemia nieorganiczna, WNT, Warszawa, 1993
2.	A. Górski, Klasyfikacja pierwiastków chemicznych i związków nieorganicznych, WNT, Warszawa, 1994





Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia organiczna III</b>		
Kod	KCH_2A_S_B02		
Specjalność			
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
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,32	K	zaliczenie
laboratoria	L	1	30	2,0	0,32	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,36	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	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu chemii organicznej. (Znajomość zagadnień poruszanych w kursie chemia organiczna I i chemia organiczna II)						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi aspektami chemii organicznej.						
C-2	Zapoznanie studentów z podstawowymi właściwościami spektralnymi związków organicznych.						
C-3	Wykształcenie umiejętności pisania mechanizmów przemian związków organicznych ze zrozumieniem ich natury.						
C-4	Rozwijanie umiejętności pracy w laboratorium syntezy związków organicznych.						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Ćwiczenia w pisaniu mechanizmów reakcji.						5
T-A-2	Rozwiązywanie zadań problemowych z zakresu zaawansowanej chemii organicznej.						5
T-A-3	Ćwiczenia w rozwiązywaniu prostych problemów związanych z analizą struktury związków organicznych.						4
T-A-4	Zaliczenie pisemne.						1
T-L-1	Laboratoryjne metody przygotowania reagentów użytecznych w syntezie organicznej (np. synteza NIS, NBS itp.). Kwerenda literaturowa, wykonanie syntezy, oczyszczanie produktów reakcji.						6
T-L-2	Zastosowanie katalizy międzyfazowej w syntezie organicznej. Analiza mieszaniny preakcyjnej metodą GC/MS.						6
T-L-3	Zastosowanie cykloaddycji w syntezie organicznej. Oczyszczanie produktów reakcji. Badania struktury otrzymanych produktów metodą IR oraz <sup>1</sup> H i <sup>13</sup> C NMR.						8
T-L-4	Synteza funkcjonalnego związku organicznego (np. synteza luminolu). Zebranie danych literaturowych.						10
T-W-1	Przegląd właściwości spektroskopowych związków organicznych. Praktyczne aspekty badania struktury związków organicznych metodami NMR, IR, MS.						7
T-W-2	Badanie mechanizmów reakcji. Sztuka pisania mechanizmów reakcji.						1
T-W-3	Mechanizmy reakcji polarnych zachodzących w warunkach zasadowych i kwaśnych.						3
T-W-4	Zaawansowane reakcje wolnorodnikowe.						2
T-W-5	Reakcje pericykliczne (reakcje cykloaddycji, sigmatropowe i pericykliczne).						4
T-W-6	Kwasy i zasady w syntezie organicznej.						2
T-W-7	Chemia anionów enolanowych. Kondensacje aldolowe.						3
T-W-8	Kataliza przeniesienia międzyfazowego (PTC). Zastępcze podstawienie nukleofilowe (VNS).						1
T-W-9	Przegrupowania i fragmentacja w chemii organicznej.						2
T-W-10	Chemia karbenów.						1



**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-11	Cyklizacje. Reguły Baldwina. Efekt Thorpe'a - Ingolda.	1
T-W-12	Wybrane zastosowania w syntezie organicznej, organicznych związków siarki, krzemu i cyny.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Przygotowanie do zajęć poprzez samodzielne ćwiczenie pisania mechanizmów reakcji oraz rozwiązywania prostych zadań problemowych.	8
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	7
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć poprzez zapoznanie się procedurą laboratoryjną, zebranie danych literaturowych oraz poprzez przygotowanie merytoryczne pod kątem przebiegu reakcji, mechanizmu reakcji, zakresu stosowania, ograniczeń, stosowanych metod oraz właściwości spektroskopowych przewidywanych produktów itp.	15
A-L-3	Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego.	10
A-L-4	Przygotowanie do zaliczenia.	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-W-2	Praca z literaturą wskazaną przez wykładowcę.	13
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu.	13
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą.	2
A-W-5	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Wykład problemowy.
M-3	Wykład połączony z prezentacją multimedialną.
M-4	Seminarium.
M-5	Ćwiczenia przedmiotowe.
M-6	Ćwiczenie laboratoryjne.
M-7	Pokaz z wykorzystaniem modeli.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
S-2	P	Kolokwium zaliczeniowe.
S-3	F	Ocena realizacji wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
S-4	P	Egzamin pisemny.
S-5	F	Ocena ciągła w realizacji zadań problemowych.

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_2A_A02_W01 Student zna i opisuje ważniejsze zagadnienia dotyczące zaawansowanej chemii organicznej.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W06		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-L-1 T-W-7 T-L-2 T-W-8 T-L-3 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11 T-W-3 T-W-12	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-7	S-1 S-2 S-4 S-5
Ch_2A_A02_W02 Student zna sposoby rozwiązywania typowych problemów związanych z syntezą, oczyszczaniem i identyfikacją związków organicznych.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03 Ch_2A_W12 Ch_2A_W14	X2A_W01 X2A_W03	InzA2_W02 InzA2_W05	C-2 C-4	T-A-2 T-L-3 T-A-3 T-L-4 T-L-1 T-W-1 T-L-2	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-3
Ch_2A_A02_W03 Student zna mechanizmy ważniejszych reakcji związków organicznych.	Ch_2A_W01	X2A_W01		C-1 C-3	T-A-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-7	M-1 M-3 M-4 M-5	S-2 S-4
<b>Umiejętności</b>							
Ch_2A_A02_U01 Potrafi prawidłowo ocenić potencjalne zagrożenia wiążące się z danym typem reakcji i proponuje sposoby umożliwiające bezpieczne ich przeprowadzenie.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U03 Ch_2A_U10 Ch_2A_U12	X2A_U01 X2A_U03	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U03 InzA2_U05	C-4	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-6	S-1 S-3



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_2A_A02_U02 Potrafi zastosować wiedzę na temat właściwości spektralnych związków organicznych w ustaleniu/potwierdzeniu struktury prostych związków organicznych.	Ch_2A_U02 Ch_2A_U03 Ch_2A_U04 Ch_2A_U12 Ch_2A_U14	X2A_U02 X2A_U03 X2A_U04	InzA2_U01 InzA2_U05 InzA2_U07	C-2 C-4	T-A-2 T-A-3 T-L-2	T-L-3 T-W-1	M-2 M-3 M-4 M-6	S-1 S-3 S-5
--	---	-------------------------------	-------------------------------------	------------	-------------------------	----------------	--------------------------	-------------------

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A02_K01 Rozumie znaczenie kwerend literaturowych w prowadzeniu badań naukowych oraz rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się.	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_K05		C-4	T-L-1	T-L-4	M-6	S-1 S-3 S-5
Ch_2A_A02_K02 Potrafi myśleć w sposób kreatywny i innowacyjny oraz działać w zespole.	Ch_2A_K02 Ch_2A_K03	X2A_K02 X2A_K03		C-4	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-6	S-1 S-3 S-5

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

*Wiedza*

Ch_2A_A02_W01	2,0	
	3,0	Student tylko pobieżnie zna i opisuje niektóre ważniejsze zagadnienia dotyczące zaawansowanej chemii organicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_A02_W02	2,0	
	3,0	Student tylko w sposób ogólny zna sposoby rozwiązywania typowych problemów związanych z syntezą, oczyszczaniem i identyfikacją związków organicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_A02_W03	2,0	
	3,0	Student zna pobieżnie mechanizmy niektórych ważniejszych reakcji związków organicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_2A_A02_U01	2,0	
	3,0	Student tylko w sposób dostateczny potrafi prawidłowo ocenić potencjalne zagrożenia wiążące się z danym typem reakcji i proponuje tylko ogólne sposoby umożliwiające bezpieczne ich przeprowadzenie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_A02_U02	2,0	
	3,0	Student tylko na dostatecznym poziomie potrafi zastosować wiedzę na temat właściwości spektralnych związków organicznych w ustaleniu/potwierdzeniu struktury prostych związków organicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_A02_K01	2,0	
	3,0	Student tylko dostatecznie rozumie znaczenie kwerend literaturowych w prowadzeniu badań naukowych oraz w stopniu dostatecznym rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_A02_K02	2,0	
	3,0	Student tylko dostatecznie potrafi myśleć w sposób kreatywny i innowacyjny oraz działać w zespole.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia organiczna, WNT, Warszawa, 2009



*Literatura podstawowa*

2. J. Gawroński, K. Gawrońska, K. Kacprzak, M. Kwit, Współczesna synteza organiczna. Wybór eksperymentów, PWN, Warszawa, 2004
3. R. A. Jacson, Mechanizmy reakcji organicznych. Niezbędnik chemika, PWN, Warszawa, 2007
4. J. Skarżewski, Wprowadzenie do syntezy organicznej, PWN, Warszawa, 1999
5. J. McMurry, Chemia organiczna, PWN, Warszawa, 2007

*Literatura uzupełniająca*

1. R. B. Grossman, The Art of Writing Reasonable Organic Chemistry, Springer, New York, 1999
2. R. W. Alder, R. Baker, J. M Brown, Mechanizmy reakcji w chemii organicznej, PWN, Warszawa, 1977
3. M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley & Sons, Inc, New York, 2007



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia fizyczna III</b>						
Kod	KCH_2A_S_B03						
Specjalność							
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
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	1,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,5	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Soroka Jacek (Jacek.Soroka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Gąsiorowska Monika (Monika.Jedras@zut.edu.pl), Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl), Sawicka Marta (Marta.Sawicka@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wymagana wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii fizycznej I i II.						
W-2	Wymagana podstawowa wiedza z chemii organicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z teorią budowy atomu i cząsteczki						
C-2	Uzyskanie umiejętności przewidywania struktury układów molekularnych stosując metody chemii kwantowej.						
C-3	Poznanie teorii dotyczących budowy związków organicznych oraz ich fizykochemicznych właściwości.						
C-4	Zdobycie umiejętności zastosowania teorii w praktyce						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Problemy interpretacyjne mechaniki klasycznej i narodziny teorii kwantowych.						2
T-A-2	Rachunek operatorowy. Badanie właściwości operatorów. Zapisywanie równania Schrödingera.						3
T-A-3	Rozwiązywanie prostych zagadnień kwantowo-mechanicznych: studnia potencjału i cząstka w pudle. Zastosowania tych modeli do problemów chemicznych. Rotator i oscylator - klasyczny i kwantowy.						3
T-A-4	Orbitale wodoropodobne. Właściwości przestrzenne orbitali s, p i d. Transformacja orbitali pomiędzy reprezentacjami. Obrazy części radialnych i kątowych. Badanie antysymetryczności funkcji						2
T-A-5	Model hybrydyzacji orbitali. Przewidywanie struktury cząsteczek.						2
T-A-6	Badanie energetycznych i elektronowych właściwości cząsteczek.						2
T-A-7	Obliczanie stałych siłowych wiązań na podstawie widm oscylacyjnych cząsteczek.						2
T-A-8	Obliczanie długości wiązań cząsteczek dwuatomowych.						2
T-A-9	Wyznaczanie krzywych potencjalnych, energii dysocjacji oraz obsadzenia poszczególnych stanów kwantowych w oparciu o widma elektronowe.						2
T-A-10	Określanie orientacji cząsteczek barwnika oraz kierunków momentów przejścia w jego cząsteczce.						2
T-A-11	Zastosowanie praw w absorpcji w obliczeniach spektroskopowych						2
T-A-12	Powstawanie wolnych rodników. Reakcje rodników.						2
T-A-13	Czynniki wpływające na wydajność kawitacji.						2
T-A-14	Zastosowanie elementów chemii korelacyjnej w obliczeniach						2
T-W-1	Mechanika klasyczna i kwantowa. Doświadczalne podstawy dualizmu korpuskularno-falowego. Powstanie teorii kwantów z elementami teorii Bohra i przyczyny jej niepowodzenia.						1
T-W-2	Podstawy mechaniki kwantowej. Postulaty mechaniki kwantowej. Definicja funkcji falowej i jej probabilistyczna interpretacja. Definicja operatorów odpowiadających wielkościom mierzalnym.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-3	Podstawy mechaniki kwantowej II. Równanie Schrödingera. Wartości i funkcje własne równania Schrödingera. Wartości średnie wielkości mierzalnych. Właściwości funkcji własnych równania Schrödingera nie zawierającego czasu	1
T-W-4	Atom wodoru. Równanie Schrödingera dla atomu wodoru i jonów wodoropodobnych. Rozwiązania równania ze względu na energię i funkcje. Reprezentacje orbitali atomowych.	1
T-W-5	Zakaz Pauliego. Spin. Pojęcie spinorbitalu. Zakaz Pauliego. Wyznacznik Slatera. Pojęcie konfiguracji elektronowej. Koncepcja układu okresowego pierwiastków. Reguły Hundta.	1
T-W-6	Równania Hartree-Focka. Wyrażenie na energię w przybliżeniu jednoelektronowym. Wyprowadzenie równań Hartree-Focka. Reguły wyboru dla elektronowych przejść optycznych.	1
T-W-7	Wiązanie chemiczne w związkach organicznych. Hybrydyzacja atomów węgla w związkach organicznych.	2
T-W-8	Elektryczny moment dipolowy.	1
T-W-9	Widma rotacyjne, oscylacyjno-rotacyjne, widma Ramana, widma elektronowo-oscyłacyjno-rotacyjne.	1
T-W-10	Magnetyzm jądrowy i elektronowy.	1
T-W-11	Rodniki i stabilne wolne rodniki. Inicjatory reakcji rodnikowych.	2
T-W-12	Elementy sonochemii, kawitacja.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach audytoryjnych.	30
A-A-2	Konsultacje z prowadzącym	5
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń.	10
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym wykłady	5
A-W-3	Czytanie literatury wskazanej przez prowadzącego	10
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład multimedialny
M-2	wykład problemowy
M-3	Ćwiczenia audytoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Zaliczenie pisemne po zakończeniu cyklu wykładów.
S-2	F	Zaliczenie pisemne 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_2A_B03_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi opanować techniki doświadczalne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych stosowane w obszarze chemii; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa chemiczne i fizyczne oraz przeprowadzić ich dowody	Ch_2A_W03	X2A_W03		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
Ch_2A_B03_W02 Student wie jakie rodzaje wiązań występują w związkach organicznych. Zna typy hybrydyzacji atomów węgla i jej przełożenie na budowę cząsteczki.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W02 Ch_2A_W04 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W02 X2A_W04 X2A_W06		C-3	T-W-7 T-W-8		M-1 M-2 M-3 S-1 S-2
Ch_2A_B03_W03 Student wie jakie informacje na temat budowy cząsteczki wynikają z różnego typu widm.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03 Ch_2A_W12 Ch_2A_W14	X2A_W01 X2A_W03	InzA2_W02 InzA2_W05	C-3	T-W-9 T-W-10		M-1 M-2 M-3 S-1 S-2
Ch_2A_B03_W04 Student zna teorię dotyczącą rodników i wolnych rodnikowych. Ma wiedzę na temat przebiegu reakcji wolnorodnikowych oraz ich inicjatorów.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W02 Ch_2A_W06 Ch_2A_W12	X2A_W01 X2A_W02 X2A_W06	InzA2_W02	C-3	T-W-11		M-1 M-2 S-1
Ch_2A_B03_W05 Student zna podstawy sonochemii	Ch_2A_W01 Ch_2A_W02 Ch_2A_W12	X2A_W01 X2A_W02	InzA2_W02	C-3	T-W-12		M-1 M-2 S-1

Umiejętności							
Ch_2A_B03_U01 Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę do pokrewnych dziedzin nauki i określić kierunki dalszego uczenia się.	Ch_2A_U04 Ch_2A_U07	X2A_U04 X2A_U07		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



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_2A_B03_U02 Student potrafi wyznaczyć cechy związków organicznych na podstawie różnego rodzaju widm	Ch_2A_U01 Ch_2A_U03 Ch_2A_U13	X2A_U01 X2A_U03	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U06	C-3 C-4	T-A-6 T-A-7 T-A-8 T-A-9 T-A-10 T-A-11 T-A-12	T-A-14 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-3	S-2
Ch_2A_B03_U03 Student potrafi napisać równania reakcji z udziałem rodników.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U03 Ch_2A_U04 Ch_2A_U10	X2A_U01 X2A_U03 X2A_U04	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U03	C-4			M-3	S-2
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>								
Ch_2A_B03_K01 Student rozumie potrzebę uczenia się, ma potrzebę systematycznego pogłębiania wiedzy.	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_K05		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1
Ch_2A_B03_K02 Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę pracując samodzielnie lub w kilkuosobowym zespole	Ch_2A_K01 Ch_2A_K02 Ch_2A_K03 Ch_2A_K06	X2A_K01 X2A_K02 X2A_K03 X2A_K06	InzA2_K01	C-4	T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6	M-3	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_B03_W01	2,0	
	3,0	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw chemii kwantowej w 60 %.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B03_W02	2,0	
	3,0	Student opanował typy hybrydyzacji w stopniu podstawowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B03_W03	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe informacje wynikające z widm
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B03_W04	2,0	
	3,0	Student posiadał wiedzę na temat rodników w stopniu podstawowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B03_W05	2,0	
	3,0	Student opanował podstawowe pojęcia z zakresu sonochemii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_2A_B03_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym zastosować swoją wiedzę do pokrewnych dziedzin nauki i określić kierunki dalszego uczenia się.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B03_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi odczytać podstawowe informacje z widm prostych cząsteczek dwuatomowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_2A_B03_U03	2,0	
	3,0	Zapisuje proste reakcje z udziałem rodników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_B03_K01	2,0	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie potrzeby uczenia się i ma potrzebę pogłębiania wiedzy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_B03_K02	2,0	
	3,0	Student potrafi pracować w zespole
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. W. Kołos, J. Sadlej, Atom i Cząsteczka, WNT, Warszawa, 1998

2. W. Kołos, Chemia Kwantowa, PWN, Warszawa, 1975

3. Jack Sylvester Hine, Fizyczna chemia organiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1962

4. H.D. Forsterling, H.Kuhn, Eksperymentalna chemia fizyczna, WNT, Warszawa

*Literatura uzupełniająca*

1. D. O. Hayward, Mechanika Kwantowa dla Chemików, PWN, Warszawa, 2007





Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia związków wielkocząsteczkowych</b>						
Kod	KCH_2A_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
laboratoria	L	1	30	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ukielski Ryszard (Ryszard.Ukielski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość chemii organicznej i chemii fizycznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	zapoznanie studenta z wiedzą o: rodzajach polimeryzacji strukturze polimerów metodach otrzymywania polimerów zastosowaniu polimerów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	polimeryzacja emulsyjna						6
T-L-2	polimeryzacja suspensyjna						6
T-L-3	Polikondensacja poliestrów alifatyczno-aromatycznych						6
T-L-4	Polikondensacja poliamidu 6						12
T-W-1	Podstawowe definicje: monomer - polimer, tworzywo sztuczne, rodzaje polimeryzacji, depolimeryzacja, degradacja, destrukcja, podział polimerów, masa cząsteczkowa - polidispersja - stopień polimeryzacji, struktura makrocząsteczki polimeru						2
T-W-2	Polimeryzacja rodnikowa - kinetyka, techniki polimeryzacji, kopolimeryzacja rodnikowa. Polimery otrzymywane sposobem rodnikowym.						4
T-W-3	polimeryzacja jonowa: anionowa, kationowa. Polimeryzacja koordynacyjna						4
T-W-4	Polikondensacja i poliaddycja: kinetyka, sposoby prowadzenia procesu, polimery otrzymywane w polimeryzacji stopniowej						5
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-1	uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia i studiowanie literatury fachowej						12
A-W-3	konsultacje						3
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład informacyjny						
M-2	wykład problemowy						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	Ocena na podstawie wejściówek i aktywności na wykładach					
S-2	P	Do wyboru egzamin pisemny lub ustny					



## 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_2A_C01_W01 W wyniku uczestnictwa w kursie student powinien umieć zdefiniować pojęcia dotyczące chemii polimerów. Nazwać i scharakteryzować podstawowe materiały polimerowe. Student powinien być w stanie opisać budowę chemiczną polimerów oraz scharakteryzować metodę ich syntezy.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W05 Ch_2A_W14	X2A_W01 X2A_W05	InzA2_W05	C-1	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4	M-1 M-2	S-2
<b>Umiejętności</b>							
Ch_2A_C01_U01 W wyniku uczestnictwa w kursie student potrafi przedstawić schematycznie budowę związków polimerowych. Opisać syntezę określonej grupy polimerów oraz zaproponować jej zastosowanie	Ch_2A_U06 Ch_2A_U07 Ch_2A_U15	X2A_U06 X2A_U07	InzA2_U08	C-1	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4	M-1 M-2	S-2
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_2A_C01_K01 Kreatywność w zakresie stosowania wiedzy dotyczącej chemii polimerów. Nabycie świadomości szerokiego stosowania, wpływu i znaczenia materiałów polimerowych na co dzień.	Ch_2A_K02 Ch_2A_K03 Ch_2A_K06	X2A_K02 X2A_K03 X2A_K06	InzA2_K01	C-1	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4	M-1 M-2	S-1
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
<b>Wiedza</b>							
Ch_2A_C01_W01	2,0	brak podstawowej wiedzy z zakresu chemii polimerów					
	3,0	Student ma ograniczoną wiedzę z chemii polimerów					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
Ch_2A_C01_U01	2,0	brak podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu					
	3,0	Student ma ograniczoną wiedzę z chemii polimerów					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_2A_C01_K01	2,0	Brak podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu					
	3,0	Student posiada ograniczoną wiedzę z chemii polimerów					
	3,5						
	4,0	Wiedza z elementami praktycznego jej wykorzystania					
	4,5						
	5,0	Wiedza z elementami praktycznego jej wykorzystania, z analizą zjawisk fizycznych i chemicznych					
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. Praca zbiorowa, Chemia Polimerów, Oficyna wyd. Polit. Wa-wskiej, Wa-wa, 1995							
2. J. Pielichowski, A. Puszyński, Chemia polimerów, Teza WN-T, Kraków, 2004							
3. J.F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach, PWN, Wa-wa, 2009							
<b>Literatura uzupełniająca</b>							
1. Najnowsze artykuły przeglądowe, Wa-Wa, 2013, np.: Polimery, IChP 2009 - 2013							



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Spektralne metody analizy chemicznej I</b>						
Kod	KCH_2A_S_C02						
Specjalność							
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	1	30	1,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,5	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 matematyki, fizyki i chemii, w tym organicznej i fizycznej						
W-2	Znajomość statystycznej obróbki wyników doświadczalnych						
W-3	Umiejętność sporządzania roztworów, przeliczania stężeń oraz przeprowadzenia obliczeń chemicznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Poznanie teorii najważniejszych metod spektralnych						
C-2	Poznanie uniwersalnych podstaw działania większości instrumentów wykorzystywanych w analityce.						
C-3	Zdobycie wiedzy na temat praktycznych rozwiązań i naturalnych ograniczeń						
C-4	Zdobycie umiejętności pracy w zespole						
C-5	Zdobycie umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej w praktyce						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zjawisko luminescencji i jego wykorzystanie w analizie ilościowej						10
T-L-2	Spektrometria mas w analizie związków organicznych						10
T-L-3	Określanie struktury związków organicznych na podstawie widm <sup>1</sup> HNMR z wykorzystaniem programu do symulacji widm						10
T-W-1	Podstawowe nośniki informacji w metodach instrumentalnych. Fala elektromagnetyczna, generowanie.						2
T-W-2	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią: widma rotacyjne mikrofalowe, widma rotacyjno-oscylacyjne IR, widma rotacyjno-oscylacyjno-elektronowe UV-vis. Widma rozproszeniowe Ramana.						4
T-W-3	Spektrometria mas, typy spektrometrów. Spektrometr z pojedynczym i podwójnym ogniskowaniem. Analizatory na czas przelotu i kwadrupolowy. Detektory w spektrometrii mas, metody jonizacji.						4
T-W-4	Spektrometria magnetycznego rezonansu jądrowego. Magnetyzm jądrowy, zachowanie w zewnętrznym polu magnetycznym, pola lokalne i sprzężenia spinowo-spinowe. Metody detekcji rezonansu, sposoby prezentacji wyników, informacje zawarte w widmach. Typy spektrometrów: z falą ciągłą (CW) i impulsowe z transformacją Fouriera (Pulse FT)						5
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Przygotowanie się studenta do zaliczenia zajęć laboratoryjnych						10
A-L-2	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych						30
A-L-3	Przygotowanie sprawozdania						5
A-W-1	Udział w wykładach z możliwością dyskusji (wykład interaktywny)						15
A-W-2	Studiowanie polecanej literatury, poszukiwanie nowych źródeł						20
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów						10
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny interaktywny z prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

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

S-1	P	Kolokwium zaliczeniowe pisemne
S-2	F	zaliczenie pisemne ćwiczeń (wejściówka)
S-3	P	sprawozdanie
S-4	F	obserwacja

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_2A_C02_W01 Ma wiedzę na temat podstaw metod spektrometrycznych, wykorzystywanych zjawisk, typowych rozwiązań konstrukcyjnych i naturalnych ograniczeń.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03 Ch_2A_W12 Ch_2A_W13	X2A_W01 X2A_W03	InzA2_W02 InzA2_W03	C-1 C-3	T-W-1 T-W-2	M-1	S-1
Ch_2A_C02_W02 Zna podstawowe efekty oddziaływania promieniowania z materią, pomiarów intensywności tego zjawiska i zastosowań w analizie jakościowej (strukturalnej) i ilościowej	Ch_2A_W01 Ch_2A_W02 Ch_2A_W04 Ch_2A_W12 Ch_2A_W14	X2A_W01 X2A_W02 X2A_W04	InzA2_W02 InzA2_W05	C-1	T-L-1 T-W-2 T-W-1 T-W-4	M-1	S-1
Ch_2A_C02_W03 Zna technikę spektrometrii mas.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W05	X2A_W01 X2A_W05		C-1 C-2	T-W-3	M-1	S-1

### Umiejętności

Ch_2A_C02_U01 Potrafi przeprowadzić analizę jakościową i/lub ilościową zarówno prostych jak i złożonych układów i przedstawić jej wyniki.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U03 Ch_2A_U06	X2A_U01 X2A_U03 X2A_U06	InzA2_U01 InzA2_U02	C-1 C-3 C-5	T-L-1 T-L-3 T-L-2	M-2	S-1 S-2
Ch_2A_C02_U02 Umie rozpoznać stopień zaawansowania rozwiązania konkretnego instrumentu i jego ograniczenia (ocenić dokładność, wskazać mankamenty)	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U10 Ch_2A_U14	X2A_U01 X2A_U02	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U03 InzA2_U07	C-2 C-5	T-L-1 T-W-4 T-W-3	M-1 M-2	S-2 S-3

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_2A_C02_K01 Potrafi zidentyfikować zagrożenia cywilizacyjne. Rozumie potrzebę zrównoważonego rozwoju	Ch_2A_K01 Ch_2A_K03 Ch_2A_K04 Ch_2A_K06	X2A_K01 X2A_K03 X2A_K04 X2A_K06	InzA2_K01	C-3	T-W-1 T-W-2	M-1 M-2	S-4
Ch_2A_C02_K02 Potrafi współpracować w zespole. Ma wykształcony nawyk tolerancji społecznej.	Ch_2A_K02 Ch_2A_K04	X2A_K02 X2A_K04		C-3 C-4	T-L-1 T-L-3 T-L-2	M-2	S-4

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

### Wiedza

Ch_2A_C02_W01	2,0	
	3,0	Ma podstawową wiedzę na temat kilku metod spektrometrycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
Ch_2A_C02_W02	2,0	
	3,0	Ma wiedzę na temat generowania i właściwości światła oraz fizycznych podstaw pomiarów instrumentalnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
Ch_2A_C02_W03	2,0	
	3,0	Zna podstawy techniki spektrometrii mas.
	3,5	
	4,0	
	4,5	



*Umiejętności*

Ch_2A_C02_U01	2,0	
	3,0	Potrafi wykonać pomiar i zinterpretować jego wynik
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_C02_U02	2,0	
	3,0	Potrafi zaplanować eksperyment i wykonać pomiary
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_C02_K01	2,0	
	3,0	Potrafi identyfikować zagrożenia i ocenić je.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_C02_K02	2,0	
	3,0	Potrafi pracować w grupie pod nadzorem
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Harald Gunther, Spektroskopia NMR, PWN, Warszawa, 1983
2. R.P. Feynman, R.B Leighton, M. Sands, Feynmana wykłady z fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
3. W. Zielinski, A. Rajca, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995

*Literatura uzupełniająca*

1. L.A. Kazicyna, N.B. Kupletska, Metody spektroskopowe wyznaczania struktury związków organicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1974



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Spektralne metody analizy chemicznej II</b>						
Kod	KCH_2A_S_C03						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
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	2	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,50	K	egzamin
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 fizyki i chemii, w tym organicznej i fizycznej						
W-2	Znajomość statystycznej obróbki wyników doświadczalnych						
W-3	Umiejętność sporządzania roztworów, przeliczania stężeń oraz przeprowadzenia obliczeń chemicznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Poznanie teorii najważniejszych metod spektralnych						
C-2	Poznanie uniwersalnych podstaw działania większości instrumentów wykorzystywanych w analityce.						
C-3	Nabywanie umiejętności doboru metody do rozwiązywanego problemu						
C-4	Nabywanie umiejętności pracy w grupie						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Komplementarne wykorzystanie metod spektralnych w analizie chemicznej						15
T-W-1	Natura załamania światła - współczynnik załamania światła i jego wykorzystanie w analityce, refraktometr Abbego, interferometry - interferometr Michelsona.						2
T-W-2	Polaryzacja światła i jej wykorzystanie.						1
T-W-3	Lasery, promieniowanie laserowe, monochromatyczność, koherencja.						2
T-W-4	Metody monochromatyzowania promieniowania białego - siatki dyfrakcyjne transmisyjne i odbiciowe, filtry barwnikowe i interferencyjne. Typowe monochromatory i polichromatory. Detektory promieniowania: detektory matrycowe CCD, fotodiody, fotopowielacze. Schematy spektrofotometrów.						6
T-W-5	Metody spektrometrii atomowej: absorpcyjna ASA i emisyjna ICP						2
T-W-6	Neutronowa analiza aktywacyjna						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Przygotowanie się studenta do zajęć laboratoryjnych, napisania wejściówki						5
A-L-2	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych						15
A-L-3	Opracowanie sprawozdania						5
A-L-4	Udział w konsultacjach						5
A-W-1	Udział w wykładach z możliwością dyskusji						15
A-W-2	Praca własna, studiowanie polecanej literatury						10
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu						5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną						
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne						





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

S-1	F	zaliczenie pisemne ćwiczeń (wejściówka)
S-2	P	ocena sprawozdania z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P	Zaliczenie końcowe wykładu z oceną
S-4	F	obserwacja

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_2A_C03_W01 Ma wiedzę na temat zjawiska załamania światła, sposobu pomiaru współczynnika załamania światła. Wie czym charakteryzuje się światło spolaryzowane i światło monochromatyczne. Posiada informacje na temat ich wykorzystania w analizie chemicznej	Ch_2A_W01 Ch_2A_W02 Ch_2A_W05	X2A_W01 X2A_W02 X2A_W05		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-3
Ch_2A_C03_W02 Ma wiedzę na temat budowy aparatury spektrofotometrycznej	Ch_2A_W05	X2A_W05		C-2	T-W-4		M-1 M-2	S-3
Ch_2A_C03_W03 Zna podstawy teoretyczne metod spektrometrii atomowej	Ch_2A_W01 Ch_2A_W05 Ch_2A_W06 Ch_2A_W12 Ch_2A_W14	X2A_W01 X2A_W05 X2A_W06	InzA2_W02 InzA2_W05	C-1 C-2	T-W-5		M-1	S-3
Ch_2A_C03_W04 Zna podstawy metod aktywacyjnych neutronowych	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03 Ch_2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05		C-1 C-2	T-W-6		M-1	S-3

### Umiejętności

Ch_2A_C03_U01 Umie skojarzyć metodę z problemem. Umie dobrać odpowiednią metodę badawczą do konkretnej analizy.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U04 Ch_2A_U06 Ch_2A_U14	X2A_U01 X2A_U02 X2A_U04 X2A_U06	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U07	C-1 C-3	T-L-1		M-2	S-1 S-2
Ch_2A_C03_U02 Umie rozpoznać stopień zaawansowania konkretnego instrumentu i jego ograniczenia. Umie ocenić jego dokładność, wskazać mankamenty.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U14	X2A_U01 X2A_U02	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U07	C-2	T-L-1		M-1 M-2	S-1 S-2

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_2A_C03_K01 Potrafi zidentyfikować zagrożenia cywilizacyjne. Rozumie potrzebę zrównoważonego rozwoju	Ch_2A_K01 Ch_2A_K03 Ch_2A_K04 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_K03 X2A_K04 X2A_K05		C-1	T-L-1		M-1 M-2	S-4
Ch_2A_C03_K02 Posiada umiejętność pracy w zespole	Ch_2A_K02 Ch_2A_K03	X2A_K02 X2A_K03		C-4	T-L-1		M-2	S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_C03_W01	2,0	
	3,0	Opanował wiedzę na temat natury światła w stopniu podstawowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
Ch_2A_C03_W02	2,0	
	3,0	Zna budowę prostego spektrofotometru
	3,5	
	4,0	
	4,5	
Ch_2A_C03_W03	2,0	
	3,0	Zna w stopniu podstawowym kilka metod spektrometrii atomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		





<i>Wiedza</i>		
Ch_2A_C03_W04	2,0	
	3,0	Ma wiedzę w stopniu podstawowym na temat neutronowej analizy aktywacyjnej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
Ch_2A_C03_U01	2,0	
	3,0	Dobiera odpowiednią metodę do konkretnego problemu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_C03_U02	2,0	
	3,0	Potrafi zaplanować proces analityczny i przeprowadzić pomiar
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_2A_C03_K01	2,0	
	3,0	Potrafi identyfikować zagrożenia i ocenić je.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_C03_K02	2,0	
	3,0	Student potrafi pracować w kilkusobowej grupie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. R.P. Feynman, R.B Leighton, M. Sands, Feynmana wykłady z fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009		
2. W. Zielinski, A. Rajca, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. L.A. Kazicyna, N.B. Kupletska, Metody spektroskopowe wyznaczania struktury związk.w organicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1974		



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Niespektralne metody analizy chemicznej</b>						
Kod	KCH_2A_S_C04						
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	1	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	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)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość chemii nieorganicznej i organicznej przynajmniej na poziomie podstawowym						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie z niespektroskopowymi metodami jakościowymi i ilościowymi stosowanymi w analizie chemicznej						
C-2	Nauczenie nowoczesnego podejścia do problemów chemii analitycznej oraz zasad pracy i rygorów jakie muszą być przestrzegane w laboratorium podczas realizacji procesu analizy jakościowej i ilościowej						
C-3	Umiejętność precyzyjnego wykonywania analiz z wykorzystaniem różnych metod niespektralnych oraz przeprowadzenia obliczeń stechiometrycznych i oceny uzyskanych wyników analizy z punktu widzenia dokładności i wiarygodności						
C-4	Umiejętność doboru najbardziej korzystnej metody analitycznej						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie do laboratorium, zasady BHP, regulamin pracowni, program zajęć						1
T-L-2	Oznaczanie cynku metodą wagową						5
T-L-3	Kolokwium z analizy wagowej						1
T-L-4	Oznaczanie szczawianów w środkach do pielęgnacji włosów						5
T-L-5	Jodometryczne oznaczanie kwasu askorbowego						4
T-L-6	Oznaczanie zawartości kwasu acetylosalicylowego w środkach leczniczych						5
T-L-7	Kolokwium z analizy objętościowej						1
T-L-8	Polarometryczne i refraktometryczne oznaczanie czystości wybranych związków chemicznych						3
T-L-9	Reakcje charakterystyczne dla wybranych grup funkcyjnych związków organicznych						4
T-L-10	Kolokwium z reakcji charakterystycznych grup funkcyjnych						1
T-W-1	Metody analizy chemicznej związków nieorganicznych i organicznych. Przygotowanie próbek analitycznych. Błędy w analizie chemicznej.						2
T-W-2	Metody analizy jakościowej związków nieorganicznych i organicznych (fizyczne i chemiczne).						4
T-W-3	Metody analizy ilościowej związków nieorganicznych i organicznych (grawimetria i analiza objętościowa: alkacymetria, redoksometria, kompleksometria, niespektralne instrumentalne metody analizy jakościowej i ilościowej np. metody elektrochemiczne, metody chromatograficzne, itp.).						6
T-W-4	Dobór właściwych metod analitycznych związków nieorganicznych i organicznych						2
T-W-5	Zaliczenie						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie do laboratorium	15
A-L-3	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	14
A-W-3	Uczestnictwo w konsultacjach	1

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 (wykład)
S-2	F Ocena z dokładności wykonania oznaczeń (laboratorium)
S-3	P Ocena z precyzji wykonania oznaczeń 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
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_2A_A06_W01 Posiada wiedzę z zakresu chemii analitycznej umożliwiającą wybór odpowiednich niespektralnych metod analitycznych oraz zakresu ich stosowania	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03 Ch_2A_W05 Ch_2A_W07	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05 X2A_W07		C-1	T-L-1 T-W-1 T-L-3 T-W-2 T-L-7 T-W-3 T-L-10 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3

Umiejętności							
Ch_2A_A06_U01 Potrafi dokonać wyboru właściwej niespektralnej metody analitycznej, wykonać oznaczenie a następnie zinterpretować uzyskane wyniki pod kątem ich dokładności	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02	X2A_U01 X2A_U02	InzA2_U01 InzA2_U02	C-3 C-4	T-L-2 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5 T-W-4 T-L-6	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_2A_A06_K01 Potrafi określić i dostosować swoje działania w przypadku pojawienia się nieoczekiwanych problemów z rozwiązaniem przydzielonego zadania oraz odpowiada za rzetelność uzyskanych wyników	Ch_2A_K01 Ch_2A_K03 Ch_2A_K04	X2A_K01 X2A_K03 X2A_K04		C-2	T-L-2 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5 T-W-4 T-L-6	M-2 M-3	S-2 S-3

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

Wiedza		
Ch_2A_A06_W01	2,0	
	3,0	Posiada wiedzę na poziomie podstawowym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej z wykorzystaniem metod niespektralnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Ch_2A_A06_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi dokonać wyboru właściwej niespektralnej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z minimalną dokładnością w oraz wstępnie zinterpretować uzyskanych wyników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne		
Ch_2A_A06_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi określić swoje zadania na poziomie podstawowym i nie potrafi dostatecznie ich zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
-----------------------



*Literatura podstawowa*

1. D.A Skoog, Podstawy chemii analitycznej, PWN, Warszawa, 2007

2. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna T.1 i T.2, PWN, Warszawa, 2012

3. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, 1999

4. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2010

*Literatura uzupełniająca*

1. T. Wasąg, B. Derecka, Laboratorium analizy ilościowej, część I, Metody chemiczne, Politechnika Szczecińska, Szczecin, 1994

2. A. Śliwa (redaktor), Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa, 1987



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Toksykologia</b>		
Kod	KCH_2A_S_C05		
Specjalność			
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	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne							
W-1	wiedza z zakresu chemii organicznej						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Student zna podstawowe definicje stosowane w toksykologii						
C-2	Student zna toksyczność substancji chemicznych oraz potrafi wskazać drogi wnikania do oragnizmów żywych						
C-3	Student potrafi wyszukać w literaturze informacje na temat toksyczności substancji chemicznych oraz odczytać informacje związane z ich toksycznością						
C-4	Student rozumie i wie w jaki sposób substancje toksyczne zakłócają podstawowe procesy metaboliczne zachodzące w organizmach żywych						
C-5	Student orientuje się jak substancje toksyczne wpływają na reakcje organizmów żywych.						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-W-1	Historia toksykologii. Podstawowe definicje						1
T-W-2	Czynniki mające wpływ na toksyczność substancji chemicznych						1
T-W-3	Drogi wchłaniania substancji toksycznych						1
T-W-4	Reakcje organizmów żywych na działanie substancji toksycznych						2
T-W-5	Podstawowe procesy metaboliczne organizmu człowieka zakłócanie przez toksyny						1
T-W-6	Toksyczność pierwiastków						2
T-W-7	Toskyczność związków nieorganicznych						2
T-W-8	Toksyczność substancji organicznych						4
T-W-9	Zaliczenie						1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Przygotownie do zaliczenia						15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia						
M-2	Metoda aktywizująca: dyskusja dydaktyczna						

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

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_2A_A08_W01 Student posiada wiedzę o toksyczności substancji chemicznych, drogach ich wnikania do organizmów żywych oraz wpływie na procesy metaboliczne	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03	X2A_W01 X2A_W03		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 T-W-8	M-1	S-1
---	------------------------	--------------------	--	------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

### Umiejętności

Ch_2A_A08_U01 Student potrafi sklasyfikować substancje szkodliwe, określić jak budowa i właściwości substancji chemicznych wpływają na ich toksyczność	Ch_2A_U03 Ch_2A_U04	X2A_U03 X2A_U04		C-2 C-4 C-5	T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1
---	------------------------	--------------------	--	-------------------	-------------------------	-------------------------	------------	-----

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_2A_A08_K01 Student rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy związanej z toksycznością substancji chemicznych i ich oddziaływania na organizmy żywe	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_K05		C-2 C-5	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
---	------------------------	--------------------	--	------------	----------------------------------	-------------------------	------------	-----

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

### Wiedza

Ch_2A_A08_W01	2,0	
	3,0	Student wie, które substancje uznawane są za toksyczne, zna mechanizmy ich działania toksycznego oraz procesy metaboliczne zachodzące w organizmie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

Ch_2A_A08_U01	2,0	
	3,0	Student umie sklasyfikować oraz określić toksyczność pierwiastków i związków chemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_2A_A08_K01	2,0	
	3,0	Student rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy w słabym stopniu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Red. J. K. Piotrowski, Podstawy toksykologii : kompendium dla studentów szkół wyższych, WNT, Warszawa, 2006
2. S. E. Manahan, Toksykologia środowiska - aspekty chemiczne i biochemiczne, PWN, Warszawa, 2006
3. Red. W. Seńczuk, Toksykologia współczesna, PZWL, Warszawa, Warszawa, 2005



Kierunek studiów	Chemia								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Obszary studiów	nauki ścisłe								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Chemia polimerów stosowanych w medycynie</b>								
Kod	KCH_2A_S_C06								
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		
laboratoria	L	2	15	1,0	0,50	K	zaliczenie		
wykłady	W	2	15	1,0	0,50	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii polimerów								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie studenta z rodzajami polimerów stosowanych w medycynie								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-L-1	Wymywanie dodatków (barwników) z wyrobów medycznych						5		
T-L-2	Badania różnych nici chirurgicznych						5		
T-L-3	Otrzymywanie mikrokapsulek polimerowych						5		
T-W-1	Polimery naturalne (biopolimery): otrzymywanie i właściwości polisacharydów, polipeptydów, kauczuk naturalny i poliestry bakteryjne						4		
T-W-2	Polimery syntetyczne biodegradowalne - otrzymywanie, pojęcie i mechanizmy degradacji						2		
T-W-3	Chemia polimerów syntetycznych nie ulegających degradacji do zastosowań jako implanty						2		
T-W-4	Chemia polimerów stosowanych jako nici chirurgiczne, układy dla kontrolowanego uwalniania leków, skafoldy dla inżynierii tkankowej						4		
T-W-5	Metody sterylizacji biomateriałów						1		
T-W-6	Regulacje prawne i standardy dotyczące metod badań, walidacji i dopuszczania polimerów do obrotu medycznego						1		
T-W-7	Zagadnienia etyczne dotyczące badań in vivo i stosowania polimerów w medycynie						1		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-L-1	udział studentów w zajęciach laboratoryjnych						15		
A-L-2	opracowywanie sprawozdań						15		
A-W-1	udział w wykładach						15		
A-W-2	praca własna studenta						15		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej								
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	ocena na podstawie wejściówki i sprawozdania							
S-2	F	pytania otwarte, zadania problemowe							
<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





<i>Wiedza</i>										
Ch_2A_A13_W01 student potrafi definiować podstawowe grupy biomateriałów polimerowych	Ch_2A_W01	X2A_W01		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-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-2	S-1 S-2		
<i>Umiejętności</i>										
Ch_2A_A13_U01 student potrafi klasyfikować podstawowe grupy biomateriałów polimerowych	Ch_2A_U01	X2A_U01	InzA2_U01 InzA2_U02	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-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-2	S-1 S-2		
<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>										
Ch_2A_A13_K01 student potrafi pracować w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym, zna zasady etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy	Ch_2A_K01	X2A_K01		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-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-2	S-1 S-2		

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
Ch_2A_A13_W01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie projektowania i zastosowania polimerów w medycynie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
Ch_2A_A13_U01	2,0	
	3,0	student potrafi definiować najważniejsze grupy polimerów do zastosowań medycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_2A_A13_K01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie polimerów dla medycyny
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>	
1. S. Błazewicz, L. Stoch, BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA, Tom 4. Biomateriały, Exit, Kraków, 2000	
2. M. Darowski, T. Orłowski, A. Werynski, J.M. Wójcicki, BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA, Tom 3. Sztuczne narządy, Exit, Kraków, 2000	
<i>Literatura uzupełniająca</i>	
1. Wise D.L, Biomaterials and Bioengineering Handbook, Marcel Dekker, New York, 2000	



WTiCh



Kierunek studiów	Chemia							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Obszary studiów	nauki ścisłe							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Laboratorium przeddyplomowe</b>							
Kod	KCH_2A_S_C07							
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	2	105	6,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Spełnia kryteria wydania tematu pracy dyplomowej.							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Przygotowanie studenta do wykonania pracy magisterskiej							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-L-1	Przygotowanie informacji, metod badawczych, materiałów i sprzętów potrzebnych do pracy magisterskiej; w zależności od charakteru pracy zgromadzenie i wstępne opracowanie literatury potrzebnej do realizacji pracy dyplomowej, przygotowanie materiałów i odczynników, opracowanie metod pomiarowych i obliczeniowych, przygotowanie lub budowa aparatury, pomiary wstępne, wstępne symulacje komputerowe, itp...						105	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						85	
A-L-2	praca własna studenta						75	
A-L-3	Konsultacje						19	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne							
M-2	Samodzielna praca studenta							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	Zaliczenie na podstawie obserwacji postępów i oceny finalnej wykonanej pracy						
<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_2A_C07_W01 Student ma opanowaną minimalną wiedzę niezbędną dla planowania i wykonywania eksperymentów chemicznych oraz projektowania procesów i aparatów na potrzeby laboratoriów i przemysłu chemicznego		Ch_2A_W03 Ch_2A_W07 Ch_2A_W12 Ch_2A_W14	X2A_W03 X2A_W07	InzA2_W02 InzA2_W05	C-1	T-L-1	M-1 M-2	S-1
<b>Umiejętności</b>								
Ch_2A_C07_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł		Ch_2A_U03	X2A_U03		C-1	T-L-1	M-2	S-1
Ch_2A_C07_U02 Student potrafi planować i wykonywać podstawowe eksperymenty chemiczne oraz projektować podstawowe procesy i aparaty na potrzeby laboratoriów i przemysłu chemicznego		Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U14 Ch_2A_U15	X2A_U01 X2A_U02	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U07 InzA2_U08	C-1	T-L-1	M-1	S-1
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>								



Ch_2A_C07_K01 student potrafi rozwiązywać problemy chemiczne i okołochemiczne pracując w grupie współpracowników i w otoczeniu społecznym oraz rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	Ch_2A_K01 Ch_2A_K02 Ch_2A_K03 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_K02 X2A_K03 X2A_K05		C-1	T-L-1	M-1	S-1
---	--	--	--	-----	-------	-----	-----

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

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_C07_W01	2,0	student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	3,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	3,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym
	4,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny
	5,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności TProcesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny

<b>Umiejętności</b>		
Ch_2A_C07_U01	2,0	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny
Ch_2A_C07_U02	2,0	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym

<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_2A_C07_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

<b>Literatura podstawowa</b>
1. Kotulski Z., Szczepiński W., Rachunek błędów dla inżyniera, WNT, Warszawa, 2004
2. Praca zbiorowa pod red. Szydłowski H., Teoria pomiarów, PWN, Warszawa, 1981

<b>Literatura uzupełniająca</b>
1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 1. Ochrona środowiska naturalnego, WNT, Warszawa, 2007
4. Zarzycki R., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 2. Fizykochemiczne podstawy inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2007
5. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2005
6. Rup K., Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT, Warszawa, 2006



Kierunek studiów	Chemia							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Obszary studiów	nauki ścisłe							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Laboratorium dyplomowe</b>							
Kod	KCH_2A_S_C08							
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	3	180	5,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Spełnia kryteria formalne przystąpienia do wykonywania pracy dyplomowej.							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z zakresu studiowanej specjalności na kierunku studiów Chemia, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich							
C-2	Przygotowanie absolwenta potrafiącego pracować samodzielnie i w grupie, a także w otoczeniu społecznym, posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-L-1	Opanowanie niezbędnej wiedzy i sformułowanie przez studenta podstawowych założeń umożliwiających rozwiązanie zadanego problemu						10	
T-L-2	W zależności od specyfiki pracy opanowanie niezbędnej wiedzy oraz wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy						170	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						180	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Samodzielna praca studenta							
M-2	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	Zaliczenie na podstawie obserwacji postępów i oceny finalnej wykonanej pracy						
<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_2A_C08_W01 Student ma opanowaną podstawową wiedzę niezbędną dla planowania i wykonywania eksperymentów chemicznych oraz projektowania procesów i aparatów na potrzeby laboratoriów i przemysłu chemicznego		Ch_2A_W03 Ch_2A_W07 Ch_2A_W12 Ch_2A_W14	X2A_W03 X2A_W07	InzA2_W02 InzA2_W05	C-1	T-L-2	M-1 M-2	S-1
<b>Umiejętności</b>								
Ch_2A_C08_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł		Ch_2A_U03	X2A_U03		C-2	T-L-1 T-L-2	M-1 M-2	S-1
Ch_2A_C08_U02 Student potrafi planować i wykonywać nieskomplikowane eksperymenty chemiczne oraz projektować proste procesy i aparaty na potrzeby laboratoriów i przemysłu chemicznego		Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U14 Ch_2A_U15	X2A_U01 X2A_U02	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U07 InzA2_U08	C-1	T-L-1 T-L-2	M-1 M-2	S-1
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>								



## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_2A_C08_K01 student potrafi rozwiązywać problemy chemiczne i okołochemiczne pracując w grupie współpracowników i w otoczeniu społecznym oraz rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	Ch_2A_K01 Ch_2A_K02 Ch_2A_K03 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_K02 X2A_K03 X2A_K05		C-2	T-L-1 T-L-2	M-1 M-2	S-1
---	--	--	--	-----	-------------	------------	-----

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

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_C08_W01	2,0	student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	3,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	3,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym
	4,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny
	5,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności TProcesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny

<b>Umiejętności</b>		
Ch_2A_C08_U01	2,0	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny
Ch_2A_C08_U02	2,0	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym

<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_2A_C08_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

<b>Literatura podstawowa</b>
1. Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7
2. Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6
3. Kukielka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5
4. Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002
5. Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9
6. Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.j., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0
7. Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekiewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8

<b>Literatura uzupełniająca</b>
1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13702-9
2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz II, PWN, Warszawa, 2000
3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002, ISBN 83-87977-92-6





Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Praca dyplomowa magisterska</b>						
Kod	KCH_2A_S_C09						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Spełnia kryteria formalne przystąpienia do wykonywania pracy dyplomowej.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z zakresu studiowanej specjalności na kierunku studiów Chemia, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich						
C-2	Przygotowanie absolwenta potrafiącego pracować samodzielnie i w grupie, a także w otoczeniu społecznym, posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji zarówno w języku ojczystym jak i wybranym obcym						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści magisterskich prac dyplomowych						0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierającej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury						0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu						0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy						0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.						0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.						0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy magisterskiej.						0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy magisterskiej						0
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-PD-1	Zebranie, przeanalizowanie i opracowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy magisterskiej						60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/projektu lub obliczeń						200
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy						90
A-PD-4	Zredagowanie pracy magisterskiej						150
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem						60
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy magisterskiej						40
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Uczestnictwo w zajęciach						
M-2	Samodzielna praca studenta						
M-3	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	Bieżąca obserwacja postępu pracy					



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

S-2 P Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji

## 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\_2A\_C09\_W01

Student ma opanowaną podstawową wiedzę niezbędną dla planowania i wykonywania eksperymentów chemicznych oraz projektowania procesów i aparatów na potrzeby laboratoriów i przemysłu chemicznego

Ch\_2A\_W03  
Ch\_2A\_W07  
Ch\_2A\_W12  
Ch\_2A\_W14X2A\_W03  
X2A\_W07InzA2\_W02  
InzA2\_W05

C-1 T-PD-4

M-2  
M-3S-1  
S-2

## Umiejętności

Ch\_2A\_C09\_U01

Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł

Ch\_2A\_U03

X2A\_U03

C-2 T-PD-4

M-2  
M-3

S-1

Ch\_2A\_C09\_U02

Student potrafi planować i wykonywać eksperymenty chemiczne oraz projektować procesy i aparaty na potrzeby laboratoriów i przemysłu chemicznego

Ch\_2A\_U01  
Ch\_2A\_U02  
Ch\_2A\_U14  
Ch\_2A\_U15X2A\_U01  
X2A\_U02InzA2\_U01  
InzA2\_U02  
InzA2\_U07  
InzA2\_U08

C-1 T-PD-5

M-2  
M-3

S-1

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch\_2A\_C09\_K01

student potrafi rozwiązywać problemy chemiczne i okołochemiczne pracując w grupie współpracowników i w otoczeniu społecznym oraz rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego

Ch\_2A\_K01  
Ch\_2A\_K02  
Ch\_2A\_K03  
Ch\_2A\_K05X2A\_K01  
X2A\_K02  
X2A\_K03  
X2A\_K05

C-2 T-PD-4

M-2  
M-3

S-1

## Efekt

## Ocena

## Kryterium oceny

## Wiedza

Ch\_2A\_C09\_W01

2,0

student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska

3,0

student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska

3,5

student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu więcej niż podstawowym

4,0

student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym

4,5

student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny

5,0

student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności TProcesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny

## Umiejętności

Ch\_2A\_C09\_U01

2,0

student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury

3,0

student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym

3,5

student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym

4,0

student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim

4,5

student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł

5,0

student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny

Ch\_2A\_C09\_U02

2,0

student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska

3,0

student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu podstawowym

3,5

student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu więcej niż podstawowym

4,0

student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska

4,5

student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska

5,0

student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch\_2A\_C09\_K01

2,0

student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego

3,0

student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego

3,5

student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego

4,0

student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego

4,5

student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego

5,0

student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

## Literatura podstawowa

1. Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7

2. Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6

3. Kukięła L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5





*Literatura podstawowa*

4. Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002
5. Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9
6. Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.J., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0
7. Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekiewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8

*Literatura uzupełniająca*

1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13702-9
2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz II, PWN, Warszawa, 2000
3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002, ISBN 83-87977-92-6



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Metody chemii kombinatorycznej</b>		
Kod	KCH_2A_S_D02_01		
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	1	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)						

Wymagania wstępne	
W-1	wiedza w zakresie chemii organicznej na poziomie studiów I stopnia

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami syntezy organicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Przegląd tradycyjnych metod odkrywania leków. Historia rozwoju techniki syntezy z wykorzystaniem fazy stałej. Synteza kombinatoryczna w projektowaniu leku. Synteza kombinatoryczna w optymalizacji działania leku	3
T-W-2	Techniki chemii kombinatorycznej. Założenia ogólne. Metoda syntezy równoległej. Technika "mieszaj i dziel" (mix and split). Żywice-nośniki, kotwica/łącznik i inne odczynniki stosowane w technikach chemii kombinatorycznej	3
T-W-3	Metody wydzielania aktywnego składnika z mieszaniny. Ustalanie struktury aktywnych związków. Ograniczenia w syntezie kombinatorycznej	3
T-W-4	Przykłady syntez i optymalizacji aktywności biologicznej z wykorzystaniem technik chemii kombinatorycznej. Odkrycia nowych aktywnych biologicznie związków z grupy benzodiazepin, hydantoin i innych	3
T-W-5	Badania aktywności biologicznej. Wysoko wydajne metody przesiewowe (HPST). Badania związków umocowanych na nośniku	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 się 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
<b>Wiedza</b>							
Ch_2A_D02-01_W01 ma pogłębioną wiedzę dotyczącą metod odkrywania nowych związków biologicznie aktywnych, optymalizacji aktywności	Ch_2A_W01 Ch_2A_W04 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W04 X2A_W06		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_2A_D02-01_W02 zna techniki syntezy na stałym nośniku, sposoby tworzenia bibliotek związków, stosowane reagenty i odczynniki oraz metody izolacji aktywnych związków z mieszanin	Ch_2A_W05 Ch_2A_W06	X2A_W05 X2A_W06		C-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1 S-1



**Umiejętności**

Ch_2A_D02-01_U01 potrafi zaproponować metodę otrzymywania biblioteki związków organicznych o spodziewanej aktywności biologicznej	Ch_2A_U01	X2A_U01	InzA2_U01 InzA2_U02	C-1	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_2A_D02-01_K01 rozumie znaczenie poznanych technik w rozwiązywaniu problemów związanych z poszukiwaniem nowych substancji aktywnych biologicznie i związaną z tymi zagadnieniami potrzebę dalszego pogłębiania wiedzy	Ch_2A_K05	X2A_K05		C-1	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_2A_D02-01_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić metody odkrywania nowych związków biologicznie czynnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-01_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić podstawowe reagenty i odczynniki stosowane w syntezie kombinatorycznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

Ch_2A_D02-01_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać metodę otrzymywania biblioteki związków i krótko uzasadnić swój wybór
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_2A_D02-01_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	jest otwarty na poznawanie i stosowanie nowych technik w poszukiwaniu nowych substancji biologicznie aktywnych, a w szczególności leków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Patrick G. L., Chemia medyczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001
2. Patrick G., Chemia leków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2004

**Literatura uzupełniająca**

1. Artykuły naukowe z zakresu chemii kombinatorycznej



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Biokataliza w przemyśle farmaceutycznym. i biotechnologii</b>		
Kod	KCH_2A_S_D02_02		
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	1	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	wiedza w zakresie chemii organicznej na poziomie studiów I stopnia
-----	--

Cele modułu/przedmiotu	
------------------------	--

C-1	Zapoznanie studentów z procesami biokatalitycznymi
-----	--

C-2	Zapoznanie studentów z zastosowaniem procesów biokatalitycznych w syntezie asymetrycznej
-----	--

C-3	Zapoznanie studentów z procesami biokatalitycznymi stosowanymi w przemyśle farmaceutycznym
-----	--

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Znaczenie stereochemii w syntezie organicznej. Znaczenie związków chiralnych w procesach biochemicznych. Synteza asymetryczna.	3
T-W-2	Redukcje z użyciem drożdży piekarskich	2
T-W-3	Reakcje utleniania i redukcji katalizowane dehydrogenazami	2
T-W-4	Wykorzystanie lipaz i esteraz w syntezie organicznej. Kinetyczne rozdziały racematów katalizowane lipazami	3
T-W-5	Chemoenzymatyczne syntezy wybranych leków	2
T-W-6	Przykłady praktycznego wykorzystania biokatalizy w firmach farmaceutycznych. Biokataliza w syntezie chiralnych produktów i półproduktów farmaceutycznych	2
T-W-7	Kolokwium	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	konsultacje	2
A-W-3	przygotowanie się 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
<b>Wiedza</b>							
Ch_2A_D02-02_W01 ma pogłębioną wiedzę związaną z zagadnieniami biokatalizy, jej wykorzystaniem w procesach farmaceutycznych i biotechnologii	Ch_2A_W01 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W06		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
<b>Umiejętności</b>							



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_2A_D02-02_U01 potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do wyjaśnienia procesów biochemicznych i rozwiązywania problemów związanych z syntezą produktów optycznie czynnych	Ch_2A_U04	X2A_U04		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
---	-----------	---------	--	-------------------	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D02-02_K01 rozumie znaczenie biokatalizy i potrzebę ustawicznego poszerzania wiadomości w tej dziedzinie	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_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
---	------------------------	--------------------	--	-------------------	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

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

*Wiedza*

Ch_2A_D02-02_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić przykładowe procesy biokatalityczne i krótko je scharakteryzować
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_2A_D02-02_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wyjaśnić wybrany proces biokatalityczny
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D02-02_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić najważniejsze osiągnięcia w zakresie biokatalizy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. pod red. R. N. Patela, Biocatalysis in the Pharmaceutical and Biotechnology Industries, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2007

2. Silverman R. B., Chemia organiczna w projektowaniu leków, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004

3. Gawroński J., Gawrońska K., Kacprzak K., Kwit M., Współczesna synteza organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2004





Wiedza										
Ch_2A_D02-03_W01 ma wiedzę na temat klasyfikacji i form użytkowych pestycydów	Ch_2A_W01	X2A_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-10	M-1	S-1		
Ch_2A_D02-03_W02 zna mechanizm działania wybranych pestycydów	Ch_2A_W01	X2A_W01		C-3	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-10	M-1	S-1		
Ch_2A_D02-03_W03 potrafi przedstawić syntezę wybranych pestycydów	Ch_2A_W01	X2A_W01		C-4	T-W-3 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-10	M-1	S-1		
Umiejętności										
Ch_2A_D02-03_U01 potrafi przewidzieć i zaproponować przebieg syntezy wybranych pestycydów	Ch_2A_U01	X2A_U01	InzA2_U01 InzA2_U02	C-4	T-W-3 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-10	M-1	S-1		
Inne kompetencje społeczne i personalne										
Ch_2A_D02-03_K01 ma świadomość oddziaływania środków ochrony roślin na środowisko	Ch_2A_K06	X2A_K06	InzA2_K01	C-5	T-W-9	T-W-10	M-1	S-1		
Efekt	Ocena	Kryterium oceny								
Wiedza										
Ch_2A_D02-03_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0								
	3,0	potrafi wymienić kryteria klasyfikacji pestycydów i podstawowe formy użytkowe pestycydów								
	3,5									
	4,0									
	4,5									
	5,0									
Ch_2A_D02-03_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0								
	3,0	potrafi ogólnie przedstawić mechanizm działania wybranej substancji pestycydowej								
	3,5									
	4,0									
	4,5									
	5,0									
Ch_2A_D02-03_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0								
	3,0	potrafi wymienić substraty do syntezy wybranego pestycydu, nie zna warunków i mechanizmu reakcji								
	3,5									
	4,0									
	4,5									
	5,0									
Umiejętności										
Ch_2A_D02-03_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0								
	3,0	potrafi zaproponować warunki reakcji pojedynczego etapu syntezy, gdy ma podane substraty								
	3,5									
	4,0									
	4,5									
	5,0									
Inne kompetencje społeczne i personalne										
Ch_2A_D02-03_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0								
	3,0	potrafi wskazać najważniejsze aspekty środowiskowe stosowania pestycydów								
	3,5									
	4,0									
	4,5									
	5,0									
Literatura podstawowa										
1. Praczyk T., Skrzypczak G., Herbicydy, PWRiL, Poznań, 2004										
2. red. M. Biziuk, Pestycydy. Występowanie, oznaczanie i unieszkodliwianie, WNT, Warszawa, 2001										





Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia leków</b>		
Kod	KCH_2A_S_D02_04		
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
laboratoria	L	2	30	2,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dziedziol@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	podstawowe wiadomości z chemii organicznej, chemii fizycznej i technologii chemicznej						
W-2	podstawowe wiadomości i umiejętności z preparatyki organicznej, metod analizy chromatograficznej i miareczkowej						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	zapoznanie studenta z ogólnymi zagadnieniami chemii leków w tym z klasyfikacją i nazewnictwem leków, mechanizmem fizykochemicznym i chemicznym działania leków, poszukiwaniem i odkrywaniem nowych leków, w tym z wykorzystaniem technik chemii kombinatorycznej						
C-2	zapoznanie studenta z ogólnymi zagadnieniami farmakokinetyki i postaci użytkowej leków						
C-3	zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi chemii i technologii wybranych leków z następujących grup leków: nasercowych, analgetyków, przeciwzapalnych, działających na układ krążenia, ośrodkowy układ nerwowy, układ oddechowy a także z biotechnologią farmaceutyczną, produkcją antybiotyków.						
C-4	zapoznanie studenta z podstawowymi procesami jednostkowymi stosowanymi w przemyśle farmaceutycznym						
C-5	ukształtowanie umiejętności oceny wybranych metod otrzymywania leków pod względem zagrożenia dla środowiska						
C-6	ukształtowanie umiejętności praktycznego wykorzystania syntez i metod analitycznych stosowanych w przemyśle farmaceutycznym						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Przeprowadzenie kilkietapowej syntezy 2-3 związków (leku lub półproduktu)						20
T-L-2	Wydzielenie, oczyszczenie i analiza jakościowa otrzymanego produktu (chromatografia gazowa, spektroskopia NMR i IR)						10
T-W-1	Definicja leku. Klasyfikacja i nazewnictwo środków leczniczych. Mechanizm fizykochemiczny i chemiczny działania leków. Teoria receptorowa. Leki inhibitory enzymów, leki antymetabolity, leki wpływające na kanały jonowe.						4
T-W-2	Metody projektowania i odkrywania leków. Budowa chemiczna a działanie farmakologiczne. Odkrycie, projektowanie i modyfikacje leku. Techniki chemii kombinatorycznej w odkrywaniu leków.						4
T-W-3	Farmakokinetyka. Postać użytkowa leku.						3
T-W-4	Leki działające na drobnoustroje chorobotwórcze						2
T-W-5	Analgetyki: pochodne kwasu salicylowego, aminofenolu i ibuprofen						1
T-W-6	Leki działające na układ krążenia - klasyfikacja, mechanizmy działania, biotransformacja. Leki nasercowe i stosowane w chorobie wieńcowej. Leki przeciwaritmiczne. Leki obniżające ciśnienie krwi. Technologia otrzymywania pochodnych benzamidu i amiodaronu. Synteza propanololu i katoprilu.						4
T-W-7	Leki działające na ośrodkowy układ nerwowy - klasyfikacja: neuroprzebieżniki, leki psychotropowe, leki przeciwdepresyjne i przeciwłękowe, leki uspakajające i nasenne. Technologia syntezy benzodiazepin, pochodnych hydantoiny i lewodopy, synteza fenotiazyny i chlorpromazy						4
T-W-8	Leki stosowane w terapii chorób nowotworowych. Miejsce działania leku, klasyfikacja. Technologia otrzymywania leków alkilujących DNA, antymetabolitów zasad pirymidynowych, purynowych i kwasu foliowego. Leki naturalne i semisyntetyczne, winkrystyna i winblastyna. Półsyntetyczna technologia otrzymywania taksolu.						4



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	Biotechnologia farmaceutyczna. Antybiotyki laktamowe, produkcja penicyliny. Penicyliny półsyntetyczne. Cefalosporyny naturalne i półsyntetyczne. Antybiotyki aminoglikozydowe, streptomycyna i jej analogi, tetracykliny. Synteza chloramfenikolu	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie do ćwiczeń	15
A-L-3	opracowanie sprawozdań	13
A-L-4	konsultacje	2
A-W-1	udział w zajęciach	30
A-W-2	czytanie literatury polecanej przez prowadzącego zajęcia	13
A-W-3	konsultacje	2
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z elementami problemowymi
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	kolokwium
S-2	F	zaliczenie ustne do ćwiczeń (wejściówka)
S-3	F	ocena pracy w laboratorium
S-4	P	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_2A_D02-04_W01 potrafi zdefiniować i sklasyfikować środki lecznicze, opisać miejsca i mechanizmy działania leków, sposoby odkrywania nowych leków, scharakteryzować postać użytkową leków	Ch_2A_W01	X2A_W01		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	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_2A_D02-04_W02 potrafi scharakteryzować leki z różnych grup (analgetyki, antyhistaminowe, działające na układ krążenia, przeciwnowotworowe, działające na ośrodkowy układ nerwowy, oddechowy)	Ch_2A_W01	X2A_W01		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	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_2A_D02-04_W03 potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe procesy i operacje jednostkowe stosowane w produkcji leków, podać przykłady ich zastosowania w konkretnych technologiach	Ch_2A_W14		InzA2_W05	C-4	T-L-1 T-L-2 T-W-1 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
Ch_2A_D02-04_U01 potrafi przeprowadzić podstawowe reakcje stosowane w syntezie leków, zastosować odpowiedni sposób oczyszczania i analizy produktów	Ch_2A_U01 Ch_2A_U15	X2A_U01	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U08	C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-2		M-2	S-2 S-3 S-4
Ch_2A_D02-04_U02 potrafi ocenić i dokonać wyboru efektywnej metody otrzymywania określonego leku lub półproduktu, obliczyć wydajność atomową i określić zagrożenia dla środowiska	Ch_2A_U02 Ch_2A_U05	X2A_U02 X2A_U05	InzA2_U01	C-3 C-5 C-6	T-L-1 T-L-2	T-W-5	M-1 M-2	S-2 S-3 S-4

Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_2A_D02-04_K01 ma świadomość zagrożeń dla środowiska związanych z produkcją leków, potrafi docenić znaczenie nowych, innowacyjnych metod syntezy leków	Ch_2A_K04 Ch_2A_K05	X2A_K04 X2A_K05		C-5	T-L-1 T-L-2	T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_D02-04_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi sklasyfikować środki lecznicze i wyjaśnić mechanizmy działania leków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
Ch_2A_D02-04_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi krótko scharakteryzować leki z różnych grup
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-04_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	zna podstawowe procesy i operacje jednostkowe stosowane w produkcji wybranych leków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
Ch_2A_D02-04_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	z pomocą prowadzącego zajęcia potrafi przeprowadzić syntezę określonej substancji leczniczej lub półproduktu, a następnie dokonać analizy otrzymanych produktów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-04_U02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi obliczyć wydajność atomową dla syntezy określonego leku i na jej podstawie oszacować zagrożenie dla środowiska
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_2A_D02-04_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	dostrzega najbardziej istotne skutki oddziaływania procesów produkcyjnych na środowisko
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. pod red. A. Zejca i M. Gorczyca, Chemia leków, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1998		
2. Patrick G. L., Chemia medyczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003		
3. Kleemann A., Engel J., Pharmaceutical Substances. Syntheses, Patents, Applications, Thieme, Stuttgart, 2001, IV		
4. Lednicer D., The Organic Chemistry of Drug Synthesis, Willey, New York, 1995		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Vogel A., Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa, 2006, III		
2. Biniecki S., Preparatyka środków leczniczych, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 1983		



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Ustalanie norm i kontrola jakości produktów farmaceutycznych</b>		
Kod	KCH_2A_S_D02_05		
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	2	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,62	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Wodnicka Alicja (Alicja.Wodnicka@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)
------------------	--

**Wymagania wstępne**

W-1	znajomość chemii organicznej
W-2	znajomość analizy instrumentalnej

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1	Zapoznanie studentów z różnymi postaciami leków i sposobem ich wytwarzania
C-2	Zapoznanie studentów z substancjami aktywnymi i pomocniczymi stosowanymi w produkcji leków
C-3	Zapoznanie studentów z metodami analitycznymi stosowanymi w kontroli jakości leków
C-4	Zapoznanie studentów z wymaganiami stawianymi produktom przemysłu farmaceutycznego
C-5	Ukształtowanie umiejętności przygotowywania próbek i doboru odpowiednich metod analitycznych do oceny jakości leków

**Treści programowe z podziałem na formy zajęć**

		Liczba godzin
T-L-1	Oznaczanie podstawowych wielkości fizycznych stałych postaci leków	3
T-L-2	Ilościowe oznaczanie substancji aktywnych w prostych preparatach przeciwbólowych metodą alkacymetryczną	2
T-L-3	Określanie tożsamości substancji aktywnej leków	5
T-L-4	Ilościowe oznaczanie substancji aktywnych w preparatach złożonych z wykorzystaniem spektrofotometrii UV	5
T-L-5	Ilościowe oznaczanie etanolu metodą head-space w syropach przeciwkaszlowych	5
T-L-6	Ilościowe oznaczanie substancji aktywnej metodą HPLC	5
T-L-7	Walidacja metody analitycznej	5
T-W-1	Postaci leków oraz technologia ich wytwarzania	3
T-W-2	Substancje aktywne i pomocnicze stosowane do sporządzania różnych form leków	3
T-W-3	Metody analityczne w ocenie preparatów leczniczych (metody klasyczne, spektroskopowe i chromatograficzne)	2
T-W-4	Metody przygotowania próbek do analizy instrumentalnej - metody ekstrakcyjne, wstępne oczyszczenie i zagęszczanie analitów	2
T-W-5	Kontrola jakości leków według Farmakopei Polskiej	3
T-W-6	Walidacja metod analitycznych	1
T-W-7	Kolokwium zaliczeniowe	1

**Obciążenie pracą studenta - formy aktywności**

		Liczba godzin
A-L-1	udział w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	udział w konsultacjach	4
A-L-3	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	13



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-4	opracowanie sprawozdania	13
A-W-1	udział w wykładach	15
A-W-2	udział w konsultacjach	3
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	12

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P ocena wiedzy z zakresu przedmiotu na podstawie kolokwium w formie pytań otwartych i testowych
S-2	P ocena sprawozdania z wykonywanego ćwiczenia
S-3	F ocena wiedzy dotyczącej wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego
S-4	F ocena pracy w trakcie zajęć 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
<b>Wiedza</b>							
Ch_2A_D02-05_W01 potrafi wymienić i scharakteryzować postaci leków oraz opisać technologie ich wytwarzania	Ch_2A_W01	X2A_W01		C-1	T-L-1 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1
Ch_2A_D02-05_W02 potrafi wskazać odpowiedni sposób przygotowania próbki leku do analizy oraz właściwą metodę analityczną	Ch_2A_W01	X2A_W01		C-3	T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-W-3 T-L-5 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1
Ch_2A_D02-05_W03 potrafi wskazać kryteria oceny jakości produktów przemysłu farmaceutycznego	Ch_2A_W01 Ch_2A_W08	X2A_W01 X2A_W08	InzA2_W03	C-4	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-W-5 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Ch_2A_D02-05_W04 potrafi wymienić i scharakteryzować substancje aktywne i pomocnicze stosowane w przemyśle farmaceutycznym	Ch_2A_W01	X2A_W01		C-2	T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-6 T-L-4 T-W-2	M-1 M-2 M-3	S-1

<b>Umiejętności</b>							
Ch_2A_D02-05_U01 potrafi dobierać metody analityczne do oceny jakości preparatów leczniczych i wykonać oznaczenie	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U14	X2A_U01 X2A_U02	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U07	C-3 C-4 C-5	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-W-3 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Ch_2A_D02-05_U02 potrafi przygotować próbki preparatów leczniczych do analizy	Ch_2A_U01	X2A_U01	InzA2_U01 InzA2_U02	C-1 C-3 C-4 C-5	T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-W-1 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Ch_2A_D02-05_U03 potrafi dokonać oceny zastosowanej metody analitycznej	Ch_2A_U02	X2A_U02	InzA2_U01	C-3 C-4 C-5	T-L-1 T-L-7 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	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_2A_D02-05_K01 ma świadomość konieczności uzupełniania swojej wiedzy	Ch_2A_K05	X2A_K05		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	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	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_D02-05_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić postaci leków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
Ch_2A_D02-05_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić sposoby przygotowania próbek do analizy i zaproponować jedną metodę analityczną
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-05_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić podstawowe cechy produktu farmaceutycznego brane pod uwagę podczas dokonywania oceny jakości wybranego leku
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-05_W04	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić podstawowe grupy substancji aktywnych i pomocniczych w lekach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
Ch_2A_D02-05_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	z pomocą prowadzącego zajęcia potrafi dobrać metodę analityczną i wykonać pomiary analityczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-05_U02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	z pomocą prowadzącego potrafi wykonać wszystkie etapy przygotowania próbek
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-05_U03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	z pomocą prowadzącego potrafi wyznaczyć parametry walidacji metody analitycznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_2A_D02-05_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	student dostrzega konieczność kontroli jakości leków w świetle obowiązujących aktów prawnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. pod red. M. Zajęc i A. Jelińskiej, Ocena jakości substancji i produktów leczniczych, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2010		
2. pod red. S. Janickiego, A. Fiebiga i M. Sznitowskiej, Farmacja stosowana, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2006		
3. Farmakopea Polska, Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych, Warszawa, 2011, wydanie IX i wcześniejsze		
4. Farmakopea Europejska, 2011, 7.0 i wcześniejsze		
5. Pawełczyk E., Płotkowiak Z., Zajęc M., Chemiczna analiza leków, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1981		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. pod red. W. Zielińskiego i A. Rajcy, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000		
2. pod red. P. Konieczki i J. Namieśnika, Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007		





Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Fotochemia</b>						
Kod	KCH_2A_S_D02_06						
Specjalność	Chemia bioorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
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
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	K	egzamin
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	chemia organiczna oraz fizyczna na poziomie i stopnia, metody spektralne w analizie chemicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i prawami fotochemii						
C-2	zapoznanie z podstawami spektroskopii molekularnej i elektronowej						
C-3	zapoznanie z typami reakcji fotochemicznych, ich mechanizmami oraz sposobami badania reakcji fotochemicznych						
C-4	przedstawienie znaczenia fotochemii w biologii, medycynie i przemyśle						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Promieniowanie elektromagnetyczne. Źródła promieniowania. Lasery. Monochromatyczność, polaryzacja.						2
T-W-2	Reaktory fotochemiczne (naturalne i laboratoryjne). Rozpuszczalniki, wpływ domieszek (odgazowywanie).						2
T-W-3	Oddziaływanie promieniowania z materią, prawo absorpcji i jego ograniczenia (Lambert-Beer).						2
T-W-4	Stany wzbudzone cząsteczek, diagram Jabłońskiego, stany podstawowy i wzbudzony, stan singletowy i trypletowy, cząsteczki w stanie dubletowym.						2
T-W-5	Fotowzbudzenie bezpośrednie i sensybilizowane						1
T-W-6	Procesy promieniste i bezpromieniste. Fluorescencja i fosforescencje (zwykła, fluorescencje opóźnione typu E i P), chemiluminescencja.						3
T-W-7	Pierwotne produkty fotowzbudzenia i kaskady reakcji następczych. Cząsteczki gorące i chłodne.						2
T-W-8	Reakcje fotochemiczne w roztworach. Reakcje fotochemiczne w ciele stałym (procesy topochemiczne).						2
T-W-9	Kinetyka procesów fotochemicznych. Równanie Sterna-Volmera, aktynometry chemiczne i fizyczne, wydajności kwantowe i energetyczne. Procesy fotosensybilizowane.						2
T-W-10	Fotodysocjacja. Fotocyklizacja (reakcje elektrocykliczne, cykloaddycje), reguły Woodwarda-Hoffmanna. Fotochemiczne syntezy heterocykli.						3
T-W-11	Reakcja Paterno-Büchi, reakcje Norrisha typów I, II, i III, przegrupowanie di- $\pi$ -metanowe Zimmermana, izomeryzacje Z/E.						2
T-W-12	Reakcje fotoutlenienia, fotoredukcji, fotosubstytucji.						2
T-W-13	Fotobiologia, fotochemia aminokwasów, DNA/RNA, fotochemia widzenia, fotosynteza.						2
T-W-14	Fotochemia przemysłowa (chlorowanie, nitrozowanie, utwardzanie/sieciovanie, proces fotograficzny, związki fotochromowe), fotokatalityczne usuwanie polutantów.						3
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-2	przygotowanie do egzaminu						15
A-W-3	praca własna, czytanie polecanej przez prowadzącego zajęcia literatury						15
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład informacyjny, objaśnienie, wyjaśnienie						





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

S-1	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_2A_D02-06_W01 student ma wiedzę na temat podstawowych pojęć i praw funkcjonujących w fotochemii	Ch_2A_W02 Ch_2A_W03	X2A_W02 X2A_W03		C-1 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_2A_D02-06_W02 student opisuje podstawowe typy reakcji fotochemicznych oraz zna ich mechanizmy	Ch_2A_W03	X2A_W03		C-3	T-W-8 T-W-11 T-W-9 T-W-12 T-W-10	M-1	S-1
Ch_2A_D02-06_W03 student objaśnia znaczenie fotochemii w innych dziedzinach nauki	Ch_2A_W06	X2A_W06		C-4	T-W-13 T-W-14	M-1	S-1

## Umiejętności

Ch_2A_D02-06_U01 student analizuje problem oraz potrafi znajdować jego rozwiązanie w oparciu o poznane prawa	Ch_2A_U04	X2A_U04		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 T-W-14	M-1	S-1
Ch_2A_D02-06_U02 student wyciąga wnioski oraz dowodzi ich prawidłowości w oparciu o dostępne dane literaturowe	Ch_2A_U02 Ch_2A_U03 Ch_2A_U04	X2A_U02 X2A_U03 X2A_U04	InzA2_U01	C-3 C-4	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 T-W-14	M-1	S-1

## Inne kompetencje społeczne i personalne

Ch_2A_D02-06_K01 ma świadomość zdobywania i poszerzania swojej wiedzy	Ch_2A_K01	X2A_K01		C-4	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 T-W-14	M-1	S-1
--	-----------	---------	--	-----	--	-----	-----

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

## Wiedza

Ch_2A_D02-06_W01	2,0	
	3,0	student wymienia podstawowe pojęcia dotyczące fotochemii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-06_W02	2,0	
	3,0	student wymienia kilka podstawowych typów reakcji fotochemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-06_W03	2,0	
	3,0	student potrafi wymienić kilka zastosowań fotochemii w biologii, medycynie i przemyśle
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Umiejętności

Ch_2A_D02-06_U01	2,0	
	3,0	student potrafi zastosować poznane prawa i zależności do konkretnego problemu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_2A_D02-06_U02	2,0	
	3,0	student ze zrozumieniem analizuje dostępną literaturę przedmiotu oraz potrafi ją wykorzystać do oceny prawidłowości wyciągniętych wniosków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D02-06_K01	2,0	
	3,0	student widzi potrzebę pogłębiania swojej wiedzy w kontekście interdyscyplinarnego zastosowania nabytych umiejętności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. S. Paszyc, Podstawy fotochemii, PWN, Warszawa, 1992
2. J.A. Barltrop, J.D. Coyle, Fotochemia. Podstawy, PWN, Warszawa, 1987
3. P. Suppan, Chemia i światło, PWN, Warszawa, 1997

*Literatura uzupełniająca*

1. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN, 2012



WTiCh



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Barwniki</b>		
Kod	KCH_2A_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	2	15	1,0	1,00	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)						

Wymagania wstępne							
W-1	ma podstawową wiedzę z chemii organicznej, fizyki i technologii chemicznej						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami barwności związków organicznych						
C-2	zapoznanie studentów z różnymi grupami barwników						
C-3	zapoznanie studentów z zastosowaniem barwników						
C-4	zapoznanie studentów z aspektami środowiskowymi produkcji barwników						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-W-1	Produkcja barwników w Polsce i na świecie, stan obecny i prognozy na przyszłość. Teoretyczne podstawy związane z barwą związków organicznych i oceną jakości barwników						2
T-W-2	Charakterystyka stosowanych grup barwników organicznych według klasyfikacji chemicznej. Struktura, właściwości i metody otrzymywania						4
T-W-3	Handlowe postaci i aplikacja barwników						1
T-W-4	Zastosowanie barwników w chemii analitycznej						4
T-W-5	Metody utylizacji odpadów z produkcji barwników i oczyszczanie ścieków w przemyśle tekstylnym						3
T-W-6	Kolokwium						1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-W-1	udział 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
<b>Wiedza</b>							
Ch_2A_D02-07_W01 zna teoretyczne podstawy barwności związków organicznych	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03	X2A_W01 X2A_W03		C-1	T-W-1 T-W-6	M-1	S-1
Ch_2A_D02-07_W02 potrafi scharakteryzować poszczególne grupy barwników według klasyfikacji chemicznej, metody ich syntezy i podać przykłady zastosowań	Ch_2A_W01	X2A_W01		C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-6	M-1	S-1



Ch_2A_D02-07_W03 potrafi opisać metody ograniczania wpływu procesów produkcji barwników i pokrewnych na środowisko	Ch_2A_W14		InzA2_W05	C-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
---	-----------	--	-----------	-----	-------------	-----	-----

**Umiejętności**

Ch_2A_D02-07_U01 na podstawie właściwości i struktury barwnika potrafi ocenić możliwość jego zastosowania	Ch_2A_U04	X2A_U04		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1	S-1
--	-----------	---------	--	-------------------	-------------------------------------	-----	-----

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_2A_D02-07_K01 ma świadomość wpływu przemysłu barwiarskiego na środowisko	Ch_2A_K06	X2A_K06	InzA2_K01	C-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
--	-----------	---------	-----------	-----	-------------	-----	-----

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

**Wiedza**

Ch_2A_D02-07_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić grupy chromoforowe związków organicznych i zna prawa absorpcji promieniowania elektromagnetycznego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Ch_2A_D02-07_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić grupy barwników według klasyfikacji barwników i opisać niektóre metody ich otrzymywania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Ch_2A_D02-07_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	zna podstawowe metody oczyszczania ścieków powstających przy wytwarzaniu barwników i w przemyśle włókienniczym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

Ch_2A_D02-07_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać potencjalne zastosowanie wybranych barwników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_2A_D02-07_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić znaczące aspekty środowiskowe w przemyśle barwiarskim i włókienniczym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Stiepanow B. I., Podstawy chemii i technologii barwników organicznych, WNT, Warszawa, 1980
2. Warring D. R., Hallas G., The Chemistry and Application of Dyes, Plenum Press, New York, 1994
3. Anielak A. M., Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia kosmetyków</b>						
Kod	KCH_2A_S_D02_08						
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	2	30	1,8	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,2	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@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), Pelech Robert (Robert.Pelech@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl), Urbala Magdalena (Magdalena.Urbala@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						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	zapoznanie studentów z grupami substancji stosowanymi w produkcji kosmetyków, ich budową chemiczną, właściwościami oraz nazewnictwem (nazewnictwo INCI, funkcja surowca w wyrobie)						
C-2	zapoznanie studentów z technologią otrzymywania różnych form kosmetycznych i półfabrykatów i sposobami oceny ich jakości						
C-3	zapoznanie studentów z segmentacją wyrobów kosmetycznych						
C-4	zapoznanie studentów ze sposobem wyszukiwania i korzystania z uregulowań prawnych obowiązujących w produkcji kosmetyków						
C-5	ukształtowanie umiejętności sporządzania formułacji kosmetycznych i wpływania na fizykochemiczną postać kosmetyku oraz jego przeznaczenie						
C-6	ukształtowanie umiejętności stosowania nazewnictwa kosmetycznego i sporządzania etykiety wyrobu						
C-7	ukształtowanie umiejętności analizy i oceny wybranych surowców i gotowych wyrobów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Ćwiczenia wprowadzające. Szkolenie z zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów bhp obowiązujących w pracowni. Zapoznanie z bazami danych dotyczącymi surowców kosmetycznych						2
T-L-2	Wykorzystanie metod XRD, DTA, TG, IR i UV-Vis-NIR do identyfikacji nieorganicznych komponentów kosmetyków oraz oceny i charakteryzowania gotowych produktów.						8
T-L-3	Charakterystyka istotnych właściwości wybranych surowców kosmetycznych (lipidy, surfaktanty, węglowodany, substancje promieniochronne i inne) z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych (chromatografia, konduktometria, refraktometria, polarymetria, UV-VIS, FTIR, metoda tensjometryczna).						8
T-L-4	Substancje żelotwórcze i otrzymywanie produktów żelowych o różnym przeznaczeniu - sposoby oceny i modyfikacji ich właściwości (właściwości reologiczne i tiksotropowe).						4
T-L-5	Emulsje kosmetyczne o różnym przeznaczeniu - składniki, sposoby otrzymywania, optymalizowania składu i właściwości oraz ocena jakości.						4
T-L-6	Preparaty myjące - podstawowe składniki, otrzymywanie i oznaczanie zawartości substancji powierzchniowo czynnych.						4
T-W-1	Związki nieorganiczne i minerały w starożytnych kosmetykach (Starożytny Egipt, Starożytna Grecja i Rzym, Średniowiecze, okres Renesansu, Baroku i Odrodzenia), Skład starożytnych kosmetyków do makijażu i pielęgnacji ciała oraz włosów. Kosmetyki produkowane z wykorzystaniem zasobów Morza Martwego (skład wody i czarnego błota).						2
T-W-2	Związki chemiczne nieorganiczne i ich funkcje we współczesnych kosmetykach oraz metody ich otrzymywania: (pierwiastki, tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole) oraz substancje pochodzenia mineralnego.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-3	Podział współczesnych kosmetyków. Skład chemiczny wybranych kosmetyków (kremy, pudry, szampony, itd...).	1
T-W-4	Regulacje prawne w produkcji kosmetyków. Nomenklatura, funkcje składników stosowanych w kosmetykach.	1
T-W-5	Surowce węglowodorowe i lipidowe w kosmetykach - budowa, źródła, charakterystyka i pełnione funkcje.	2
T-W-6	Środki konserwujące i aktywne składniki produktów przeciwpotowych.	1
T-W-7	Składniki produktów promieniochronnych, wybielających i brązowiących skórę.	1
T-W-8	Aminokwasy, peptydy i białka oraz produkty ich modyfikacji w kosmetykach.	2
T-W-9	Surfaktanty - klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie w kosmetykach.	2
T-W-10	Metody badania surowców do produkcji kosmetyków i metody badania gotowych wyrobów.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych i do ustnego zaliczenia z ćwiczeń, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
A-L-2	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-3	opracowanie sprawozdania z laboratorium	7
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Indywidualne zapoznawanie się z polecaną aktualną literaturą i bazami danych surowców kosmetycznych	9
A-W-3	konsultacje z wykładowcą	2
A-W-4	przygotowanie się do zaliczenia	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	udostępniane studentowi przez prowadzącego, materiały wraz z instrukcją dotyczące ćwiczeń laboratoryjnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena wiedzy na zaliczeniu pisemnym
S-2	F	ocena przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych
S-3	F	ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego
S-4	P	ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	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
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

Ch_2A_D02-08_W01 student charakteryzuje i nazywa surowce kosmetyczne, uwzględniając budowę chemiczną, właściwości i funkcje pełnione w kosmetykach; student wskazuje najważniejsze kierunki rozwoju w zakresie surowców i produktów kosmetycznych; student potrafi dobrać składniki w zależności od przeznaczenia kosmetyku	Ch_2A_W01 Ch_2A_W06 Ch_2A_W08 Ch_2A_W13	X2A_W01 X2A_W06 X2A_W08	InzA2_W03	C-1 C-2 C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-1	T-W-3 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 S-4
Ch_2A_D02-08_W02 znajomość metod wykorzystywanych w analizie surowców kosmetycznych i gotowych wyrobów; znajomość zasad doboru metod kontroli właściwości fizykochemicznych w zależności od typu produktu kosmetycznego	Ch_2A_W12		InzA2_W02	C-2	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-2	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-2 S-3 S-4

**Umiejętności**

Ch_2A_D02-08_U01 na podstawie budowy chemicznej surowca kosmetycznego określa i uzasadnia jego rolę w produkcji kosmetycznym; użytkuje i przeszukuje bazy danych surowców kosmetycznych; tłumaczy i właściwie odczytuje skład preparatu kosmetycznego; potrafi dobierać składniki preparatu kosmetycznego w	Ch_2A_U03 Ch_2A_U04	X2A_U03 X2A_U04		C-1 C-2 C-3 C-5 C-6 C-7	T-L-1 T-L-2 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-2	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-2 S-3 S-4
Ch_2A_D02-08_U02 posługuje się metodami analizy klasycznej i instrumentalnej w celu charakterystyki wybranych surowców i preparatów kosmetycznych; student potrafi sporządzić różne formułacje kosmetyczne i kontroluje ich jakość;	Ch_2A_U01 Ch_2A_U13 Ch_2A_U14	X2A_U01	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U06 InzA2_U07	C-5 C-7	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-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-4

**Inne kompetencje społeczne i personalne**





Ch_2A_D02-08_K01 ma świadomość ważności aspektów prawnych i zdrowotnych związanych z recepturowaniem produktów kosmetycznych i konieczności uzupełniania i uaktualniania wiedzy dotyczącej surowców kosmetycznych i bezpieczeństwa kosmetyków	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05 Ch_2A_K06	X2A_K01 X2A_K05 X2A_K06	InzA2_K01	C-1 C-3 C-4 C-6	T-W-1 T-W-2 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 S-4
--	-------------------------------------	-------------------------------	-----------	--------------------------	---	-----------------------------------	-------------------	--------------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_D02-08_W01	2,0	
	3,0	student wymienia niektóre surowce kosmetyczne, prawidłowo przedstawiając ich budowę chemiczną i właściwości oraz funkcje pełnione w kosmetykach;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-08_W02	2,0	
	3,0	student potrafi zaproponować niektóre metody oceny właściwości surowców i wyrobów kosmetycznych i częściowo je charakteryzuje
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_2A_D02-08_U01	2,0	
	3,0	student sporządza niepełny opis produktu i tworzy niepełną etykietę produktu, spełniając przy tym niektóre wymogi określone przez prawo dotyczące produktów kosmetycznych. Potrafi prawidłowo zaproponować niektóre modyfikacje w recepturze w celu kontroli jakości wyrobu kosmetycznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-08_U02	2,0	
	3,0	student potrafi zaproponować niektóre metody oceny właściwości surowców i wyrobów kosmetycznych i częściowo je charakteryzuje student potrafi prawidłowo sporządzić formułacje kosmetyczne z dostępnych składników. Potrafi częściowo ocenić wyrób. W niewielkim stopniu potrafi prawidłowo kontrolować jakość wyrobu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_2A_D02-08_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
5. A. Bolewski, W. Żabiński (redaktorzy), Metody badania minerałów i skał, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1988
6. A. Marzec, Chemia nowoczesnych kosmetyków. Substancje aktywne w preparatach i zabiegach kosmetycznych, Dom Organizatora, Toruń, 2010
7. X. Petsitis, K. Kipper, Kosmetyka ozdobna i pielęgnacyjna twarzy. Wiedza o produktach kosmetycznych i ich prawidłowym stosowaniu, MedPharm, Wrocław, 2007
8. R. Czerpak, A. Jabłońska-Trypuć, Roślinne surowce kosmetyczne, MedPharm Polska, 2008
9. A. Jabłońska-Trypuć, R. Czerpak, Surowce kosmetyczne i ich składniki, MedPharm Polska, 2008

**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, kwartalnik



*Literatura uzupełniająca*

4. <http://www.biotechnologia.pl/biotechnologia-portal>

5. <http://ec.europa.eu/consumers/cosmetics/cosing/>

6. <http://www.kosmetyki.e-bmp.pl/>

7. [www.kosmopedia.org](http://www.kosmopedia.org)

8. <http://www.ifraorg.org/>

9. M.C. Martini, Kosmetologia i farmakologia skóry, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2007



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia ciała stałego</b>						
Kod	KCH_2A_S_D02_09						
Specjalność	Chemia bioorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
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	2	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,50	K	egzamin
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)						

## Wymagania wstępne

W-1 Znajomość chemii nieorganicznej i chemii fizycznej na poziomie podstawowym

## Cele modułu/przedmiotu

C-1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami stosowanymi w chemii ciała stałego

C-2 Zapoznanie studentów z podstawowymi właściwościami ciała stałego

C-3 Zapoznanie studentów z metodami badania ciała stałego

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Liczba godzin

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.	1
T-L-2	Wykorzystanie metod XRD, DTA-TG, IR oraz pomiaru gęstości do identyfikowania odmian polimorficznych/alotropowych wybranych pierwiastków, związków chemicznych i faz oraz badania przebiegu polimorficznych przemian fazowych.	3
T-L-3	Skład, struktura elektronowa i struktura krystaliczna a właściwości. Wykorzystanie metod spektroskopowych UV-Vis-NIR oraz IR do badania właściwości ciał stałych.	4
T-L-4	Rzeczywista struktura ciał stałych. Wyznaczenie wielkości krystalitów i zniekształceń sieciowych metodą dyfraktometryczną. Wykorzystanie metod XRD, DTA-TG, UV-Vis-NIR i IR do badania właściwości roztworów stałych i związków niestechiometrycznych.	4
T-L-5	Ciała krystaliczne, nanomateriały i ciała amorficzne. Wykorzystanie metod analitycznych XRD, DTA-TG, IR i UV-VIS-NIR do odróżniania i badania właściwości ciał krystalicznych nanomateriałów i ciał amorficznych.	3
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. Metody badania właściwości ciała stałego.	2
T-W-2	Kryształy doskonałe a rzeczywiste (defekty punktowe, liniowe i płaskie, zdefektowanie samoistne i domieszkowe). Roztwory stałe. Związki niestechiometryczne. Monokryształy, ciała polikrystaliczne, nanomateriały i ciała amorficzne.	2
T-W-3	Powierzchnia ciał stałych. Strukturalny i chemiczny charakter powierzchni i warstw przypowierzchniowych w ciałach stałych. Energia powierzchniowa. Zjawiska występujące na styku powierzchni dwu ciał stałych.	2
T-W-4	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, szerokość pasma wzbronionego, barwa ciała stałego).	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



<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>		<i>Liczba godzin</i>
T-W-8	Zaliczenie wykładów.	1
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie do zaliczenia	10
A-L-3	przygotowanie sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do egzaminu	15
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>		
M-1	wykład informacyjny	
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne	
M-3	pokaz	
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	P	zaliczenie pisemne z wykładu
S-2	P	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	F	Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego
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
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>							
Ch_2A_D02-09_W01 Student posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie budowy i właściwości ciał stałych, ich reaktywności z uwzględnieniem typów reakcji z użyciem fazy stałej oraz metod badania struktury i właściwości ciał stałych	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03 Ch_2A_W12	X2A_W01 X2A_W03	InzA2_W02	C-1 C-2 C-3	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	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Ch_2A_D02-09_W02 Student zna podstawowe zasady BHP w laboratorium chemicznym	Ch_2A_W07	X2A_W07		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

<i>Umiejętności</i>							
Ch_2A_D02-09_U01 Student potrafi planować i przeprowadzać badania reaktywności, struktury i właściwości ciał stałych, ocenić w sposób krytyczny wyniki eksperymentów i ocenić przedatność zastosowanej metody badawczej do rozwiązania zadania	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U04 Ch_2A_U14	X2A_U01 X2A_U02 X2A_U04	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U07	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 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

<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>							
Ch_2A_D02-09_K01 Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	Ch_2A_K01	X2A_K01		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 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 S-4
Ch_2A_D02-09_K02 Potrafi biorąc odpowiedzialność za powierzone do realizacji zadania współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role i prawidłowo określać priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i innych zadania	Ch_2A_K02 Ch_2A_K03	X2A_K02 X2A_K03		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 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 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
Ch_2A_D02-09_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat ciała stałego i jego właściwości
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
Ch_2A_D02-09_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_2A_D02-09_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości ciała stałego wykorzystując słownictwo stosowane w obszarze chemii ciała stałego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_2A_D02-09_K01	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym rozumie potrzebę ciągłego uczenia się
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-09_K02	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym pracować w zespole
	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. 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

<i>Literatura uzupełniająca</i>
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	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Synteza stereoselektywna</b>		
Kod	KCH_2A_S_D02_10		
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	3	15	1,0	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	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)						

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość treści programowych z zakresu podstaw chemii organicznej oraz podstawowych zagadnień stereochemii związków organicznych.						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi wykorzystania wiedzy stereochemicznej w planowaniu syntez związków organicznych o zdefiniowanej budowie przestrzennej oraz wykształcenie podstawowych umiejętności przewidywania stereochemicznego przebiegu reakcji.						
C-2	Zapoznanie studentów ze sposobami otrzymywania i identyfikacji stereoizomerycznych produktów z uwzględnieniem syntezy leków.						
C-3	Rozwijanie umiejętności rozróżniania stereoizomerów za pomocą metod spektralnych.						
C-4	Zapoznanie studentów z laboratoryjną praktyką syntezy wybranych związków optycznie czynnych.						

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Synteza wybranego, optycznie czynnego reagenta, liganda lub katalizatora. Analiza spektralna otrzymanego produktu.						15
T-W-1	Wprowadzenie do syntezy stereoselektywnej (definicje, metody, asymetria w przyrodzie).						2
T-W-2	Reakcje regioselektywne, diastereo-selektywne oraz enancjoselektywne (wybrane przykłady reakcji oraz dobór metod rozdziału produktów reakcji). Identyfikacja stereochemii produktów reakcji metodami spektralnymi.						6
T-W-3	Stereochemia wybranych reakcji związków organicznych (reakcje substytucji nukleofilowej SN <sub>2</sub> , eliminacji E <sub>2</sub> , syn-eliminacji, syn-addycji, anti-addycji).						2
T-W-4	Synteza asymetryczna z wykorzystaniem pomocników chiralnych, chiralnych reagentów i katalizatorów (organokataliza). Centra stereogeniczne w produktach naturalnych – chiralny bank (chiralna pula). Czystość enancjomeryczna. Wzbogacanie enancjomeryczne. Rozdzielanie mieszanin racemicznych.						7
T-W-5	Kinetyczna i termodynamiczna kontrola stereochemii reakcji. Stereochemia reakcji stereoselektywnego tworzenia wiązań węgiel-węgiel i węgiel-heteroatom (np. w reakcjach pericyklicznych, redukcji, epoksydowania, syntezie aldolowej, alkiłowania, sprzężonej addycji).						7
T-W-6	Zastosowanie enzymów w syntezie asymetrycznej.						1
T-W-7	Przykłady syntezy enancjoselektywnej związków stosowanych w medycynie (na przykład diltiazemu, indinawiru, fluoksetyny, itp).						3
T-W-8	Zaliczenie pisemne.						2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.						15
A-L-2	Przygotowanie do zajęć.						10
A-L-3	Przygotowanie sprawozdania z wykonanej syntezy. Opis lub prezentacja multimedialna.						5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.						30
A-W-2	Studiowanie literatury wskazanej przez wykładowcę.						10



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia materiału.	15
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, objaśnienia lub wyjaśnienia.
M-2	Opis.
M-3	Pokaz z użyciem modeli.
M-4	Dyskusja dydaktyczna.
M-5	Ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Test wielokrotnego wyboru.
S-2	F	Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych.
S-3	F	Ocena ciągła pracy w grupie.
S-4	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
<b>Wiedza</b>							
Ch_2A_D02-10_W01 Student zna i opisuje ważniejsze zagadnienia dotyczące syntezy stereoselektywnej.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03 Ch_2A_W06 Ch_2A_W12	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06	InzA2_W02	C-1 C-2	T-L-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-4
Ch_2A_D02-10_W02 Student zna metody rozróżniania i rozdzielania stereoizomerów.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W03 Ch_2A_W06 Ch_2A_W12	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06	InzA2_W02	C-2	T-W-2	M-1 M-2 M-4	S-1 S-4
<b>Umiejętności</b>							
Ch_2A_D02-10_U01 Umie przewidzieć stereochemiczny przebieg ważniejszych reakcji związków organicznych.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U12	X2A_U01	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U05	C-1	T-L-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-4
Ch_2A_D02-10_U02 Potrafi zastosować wiedzę na temat stereoselektywności reakcji w planowaniu i realizacji syntezy chiralnych związków organicznych.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U03 Ch_2A_U05 Ch_2A_U07 Ch_2A_U12	X2A_U01 X2A_U02 X2A_U03 X2A_U05 X2A_U07	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U05	C-1 C-4	T-L-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1 M-4 M-5	S-2 S-3
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_2A_D02-10_K01 Rozumie znaczenie syntezy asymetrycznej w otrzymywaniu leków.	Ch_2A_K04 Ch_2A_K06	X2A_K04 X2A_K06	InzA2_K01	C-2	T-W-7	M-1 M-2 M-4	S-1 S-3
Ch_2A_D02-10_K02 Potrafi działać w zespole.	Ch_2A_K02 Ch_2A_K03	X2A_K02 X2A_K03		C-4	T-L-1	M-5	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_D02-10_W01	2,0	
	3,0	Student pobieżnie zna i opisuje tylko niektóre ważniejsze zagadnienia dotyczące syntezy stereoselektywnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-10_W02	2,0	
	3,0	Student pobieżnie zna niektóre metody rozróżniania i rozdzielania stereoizomerów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_2A_D02-10_U01	2,0	
	3,0	Umie na dostatecznym poziomie przewidzieć przebieg stereochemiczny tylko niektórych ważniejszych reakcji związków organicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-10_U02	2,0	
	3,0	Na dostatecznym poziomie potrafi zastosować wiedzę na temat stereoselektywności reakcji w planowaniu i realizacji syntezy chiralnych związków organicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D02-10_K01	2,0	
	3,0	Student dostatecznie rozumie znaczenie syntezy asymetrycznej w otrzymywaniu leków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-10_K02	2,0	
	3,0	Student potrafi działać w zespole na podstawowym poziomie komunikacji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. J. Gawroński, K. Gawrońska, K. Kacprzak, M. Kwit, Współczesna synteza organiczna. Wybór eksperymentów, PWN, Warszawa, 2004
2. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers., Chemia organiczna, WNT, Warszawa, 2009
3. J. Gawroński, K. Gawrońska, Stereochemia w syntezie organicznej, PWN, Warszawa, 1988
4. G.-Q. Lin, Y.-M. Li, A. S. C. Chan, Principles and Applications of Asymmetric Synthesis, Wiley & Sons, Inc, New York, 2001

*Literatura uzupełniająca*

1. T. Hayashi, K. Tomioka, O. Yonemitsu, Asymmetric Synthesis, Kodansha, GIB, Tokyo, 1998
2. E.L. Eliel, S.H. Wilen, Stereochemistry of Organic Compounds, Wiley & Sons Inc, New York, 1994
3. A. Cordova, Catalytic Asymmetric Conjugate Reactions, Wiley-VCH, 2010





Kierunek studiów	Chemia									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi							
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier									
Obszary studiów	nauki ścisłe									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	<b>Ustalaniu struktur związków organicznych metodami NMR</b>									
Kod	KCH_2A_S_D02_11									
Specjalność	Chemia bioorganiczna									
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej									
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	3	15	1,0	1,00	K	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)									
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	Ukończony kurs obejmujący podstawowe zagadnienia chemii organicznej (np. Chemia organiczna I; Chemia organiczna II).									
W-2	Znajomość interpretacji widma $^1\text{H}$ i $^{13}\text{C}$ NMR na podstawowym poziomie.									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Rozszerzenie wiedzy studenta na temat zaawansowanych technik NMR stosowanych w analizie strukturalnej cząsteczek związków organicznych.									
C-2	Przygotowanie studentów do samodzielnego rozwiązywania problemów związanych z analizą struktury związków organicznych, z jakimi student może się spotkać w czasie wykonywania pracy dyplomowej.									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>			
T-W-1	Rutynowe jednowymiarowe techniki NMR.						1			
T-W-2	Technik dwuwymiarowe - korelacje $^1\text{H}$ , $^1\text{H}$ oraz $^{13}\text{C}$ , $^1\text{H}$ (oparte na sprzężeniach bliskiego i dalekiego zasięgu).						2			
T-W-3	Korelacje $^{13}\text{C}$ , $^{13}\text{C}$ . Dwuwymiarowe widma J-rozdzielcze.						1			
T-W-4	Sprzężenia dipolowe. Jądrowy efekt Overhausera (eksperymenty NOE, NOESY).						2			
T-W-5	Zastosowanie technik NMR w ustalaniu struktury, stereochemii i konformacji cząsteczek związków organicznych.						8			
T-W-6	Zaliczenie pisemne.						1			
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>			
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.						15			
A-W-2	Praca z literaturą wskazaną przez osobę prowadzącą zajęcia.						5			
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia.						8			
A-W-4	Konsultacje z osobą prowadzącą zajęcia.						2			
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>										
M-1	Wykład informacyjny.									
M-2	Wykład problemowy.									
M-3	Pokaz.									
M-4	Seminarium.									
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>										
S-1	P	Test zaliczeniowy.								
S-2	P	Ocena ciągła w trakcie rozwiązywania problemów.								
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_2A_D02-11_W01 Zna podstawowe techniki 1D i 2D NMR.	Ch_2A_W03 Ch_2A_W05 Ch_2A_W06 Ch_2A_W12 Ch_2A_W14	X2A_W03 X2A_W05 X2A_W06	InzA2_W02 InzA2_W05	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
Umiejętności								
Ch_2A_D02-11_U01 Potrafi samodzielnie dobrać techniki pomiarowe 1D i 2D NMR do rozwiązania określonego problemu badawczego.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U04 Ch_2A_U13 Ch_2A_U14	X2A_U01 X2A_U02 X2A_U04	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U06 InzA2_U07	C-1 C-2	T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-2 M-4	S-1
Ch_2A_D02-11_U02 Umie przypisać sygnały w widmach 1D korzystając z widm dwuwymiarowych.	Ch_2A_U01 Ch_2A_U12 Ch_2A_U13 Ch_2A_U14	X2A_U01	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U05 InzA2_U06 InzA2_U07	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-4 T-W-5	M-2 M-4	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_2A_D02-11_K01 Jest świadomy ciągłego rozwoju metod NMR i rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w tym zakresie.	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05 Ch_2A_K06	X2A_K01 X2A_K05 X2A_K06	InzA2_K01	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_2A_D02-11_W01	2,0	
	3,0	W stopniu dostatecznym zna podstawowe techniki 1D i 2D NMR.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Ch_2A_D02-11_U01	2,0	
	3,0	W stopniu dostatecznym potrafi dobrać techniki pomiarowe 2D NMR do rozwiązania określonego problemu badawczego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D02-11_U02	2,0	
	3,0	W podstawowym zakresie umie przypisać sygnały w widmach 1D korzystając z widm 2D.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
Ch_2A_D02-11_K01	2,0	
	3,0	W podstawowym zakresie jest świadomy ciągłego rozwoju metod NMR i rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w tym zakresie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2007
2. R. Mazurkiewicz, A. Rajca, E. Salwińska, A. Skibiński, J. Suwiński, W. Zieliński, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa, 1995
3. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2011
4. F. W. Wehrli, T. Wirthlin, Interpretacja widm w spektroskopii <sup>13</sup> C NMR, PWN, Warszawa, 1985
5. A. Ejchart, L. Kozerski, Spektrometria Magnetycznego Rezonansu Jądrowego <sup>13</sup> C, PWN, Warszawa, 1988
6. H. Gunter, Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego, PWN, Warszawa, 1983

Literatura uzupełniająca
1. S. Berger, S. Braun, 200 and More NMR Experiments, Wiley-VCH, Weinheim, 2004
2. Atta-ur-Rahman, One and Two Dimensional NMR Spectroscopy, Elsevier, Amsterdam, 1989
3. A. E. Dermore, Modern NMR Techniques for Chemistry Research, Pergamon, Exeter, 1995





Kierunek studiów	Chemia									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi							
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier									
Obszary studiów	nauki ścisłe									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	<b>Współczesne problemy chemii (wykład monograficzny)</b>									
Kod	KCH_2A_S_D02_12									
Specjalność	Chemia bioorganiczna									
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej									
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	3	15	1,0	1,00	K	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Wieczorek Andrzej (Andrzej.Wieczorek@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele	Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)									
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	Ukończony kurs: Chemia organiczna III, Chemia związków wielkocząsteczkowych, Biokataliza w przemyśle farmaceutycznym. i biotechnologii									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Zapoznanie studentów z aktualnymi trendami badań naukowych prowadzonych w obszarze chemii organicznej na świecie, w Polsce i na ZUT.									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>			
T-W-1	Chemia organiczna jako nauka i jej związki z innymi współczesnymi obszarami naukowymi, tj. chemia leków, chemia produktów naturalnych, chemia supramolekularna, nanotechnologia, chemia materiałów, chemia polimerów, itp.						2			
T-W-2	Główne kierunki światowych badań chemicznych w obszarze chemii organicznej i bioorganicznej.						2			
T-W-3	Przełomowe odkrycia i Nagrody Nobla w chemii organicznej.						3			
T-W-4	Kierunki badań podstawowych i stosowanych w chemii organicznej w Polsce.						2			
T-W-5	Badania naukowe w obszarze chemii organicznej i bioorganicznej prowadzone na ZUT.						6			
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>			
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.						15			
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury oraz wskazanych publikacji naukowych.						15			
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>										
M-1	Wykład informacyjny.									
M-2	Wykład połączony z prezentacją multimedialną.									
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>										
S-1	P	Test wielokrotnego wyboru.								
<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_2A_D02-12_W01 Zna najważniejsze trendy badań naukowych w zakresie chemii organicznej na świecie, w Polsce i na ZUT.			Ch_2A_W01 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W06		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1
<b>Umiejętności</b>										
Ch_2A_D02-12_U01 Umie znaleźć elementy wspólne badań naukowych prowadzonych w zakresie chemii organicznej i bioorganicznej z innymi dyscyplinami naukowymi.			Ch_2A_U04	X2A_U04		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>										



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ch_2A_D02-12_K01 Jest świadomy dynamicznego rozwoju i dużego znaczenia badań naukowych prowadzonych w obszarze chemii organicznej i bioorganicznej.	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_K05		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1
--	------------------------	--------------------	--	-----	-------------------------	----------------	------------	-----

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

*Wiedza*

Ch_2A_D02-12_W01	2,0	
	3,0	Zna niektóre ważne kierunki światowych badań w zakresie chemii organicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_2A_D02-12_U01	2,0	
	3,0	Dostatecznie potrafi znaleźć elementy wspólne badań naukowych prowadzonych w zakresie chemii organicznej z innymi dyscyplinami naukowymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D02-12_K01	2,0	
	3,0	W dostateczny sposób rozumie rangę chemii organicznej i bioorganicznej w rozwijaniu badań naukowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, *Chemia Organiczna*, WNT, Warszawa, 2009, tomy I-IV 2009-2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Marciniak, B. (praca zbiorowa), *Misja Chemii*, Poznańskie, Poznań, 2004



Kierunek studiów	Chemia									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi							
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier									
Obszary studiów	nauki ścisłe									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	<b>Chemometria</b>									
Kod	KCH_2A_S_D01_01									
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna									
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony 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	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele										
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw chemii analitycznej									
W-2	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw analizy instrumentalnej									
W-3	Posiadanie wiedzy z zakresu matematyki stosowanej									
W-4	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw statystyki matematycznej									
W-5	Posiada wiedzę z zakresu planowania eksperymentów									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Wykorzystanie metod matematycznych, statystycznych, symbolicznych i komputerowych do analizy danych fizyko-chemicznych.									
C-2	Wykorzystanie metod matematycznych, statystycznych, symbolicznych i komputerowych w chemii analitycznej.									
C-3	Umiejętność dokonania wyboru optymalnych procedur w chemii analitycznej.									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>			
T-W-1	Wprowadzenie do metod chemometrycznych.						1			
T-W-2	Teoria próbkowania.						2			
T-W-3	Planowanie i optymalizacja eksperymentu.						2			
T-W-4	Rejestracja i przetwarzanie sygnałów.						2			
T-W-5	Wizualizacja danych.						2			
T-W-6	Kalibracja w analityce.						2			
T-W-7	Rozdzielczość sygnałów analitycznych						2			
T-W-8	Analiza rozpoznawcza danych.						2			
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>			
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15			
A-W-2	Samodzielne studiowanie literatury						11			
A-W-3	Konsultacje						2			
A-W-4	Kolokwium						2			
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>										
M-1	Wykład informacyjny									
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>										
S-1	P	Kolokwium								
<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_2A_D01-01_W02 Ma znajomość metod matematycznych w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu wyników analiz chemicznych oraz interpretacji ich wyników	Ch_2A_W02	X2A_W02		C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-4	T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1	
Ch_2A_D01-01_W04 Zna teoretyczne podstawy technik informatycznych oraz metod obliczeniowych stosowanych do analizy danych fizyko-chemicznych oraz w chemii analitycznej.	Ch_2A_W04	X2A_W04		C-1 C-3	T-W-1 T-W-3 T-W-5	T-W-7 T-W-8	M-1	S-1	
Umiejętności									
Ch_2A_D01-01_U01 Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym wkonwać pomiary i symulacje komputerowe dotyczące zagadnień poznawczych i inżynierskich w dziedzinie chemii oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	Ch_2A_U01	X2A_U01	InzA2_U01 InzA2_U02	C-3	T-W-3		M-1	S-1	
Ch_2A_D01-01_U02 Potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów i obserwacji, a także przedyskutować błędy pomiarowe.	Ch_2A_U02	X2A_U02	InzA2_U01	C-1	T-W-5	T-W-8	M-1	S-1	
Inne kompetencje społeczne i personalne									
Ch_2A_D01-01_K03 Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, związanego z opisem matematycznym wyników badań oraz interpretacją ich wyników.	Ch_2A_K03	X2A_K03		C-1	T-W-3	T-W-8	M-1	S-1	
Efekt	Ocena	Kryterium oceny							
Wiedza									
Ch_2A_D01-01_W02	2,0								
	3,0	Student opanował w podstawowym zakresie metody matematyczne niezbędne do ilościowego opisu wyników analiz chemicznych oraz interpretacji ich wyników.							
	3,5								
	4,0								
	4,5								
	5,0								
Ch_2A_D01-01_W04	2,0								
	3,0	Student zna w stopniu podstawowym techniki informatyczne oraz metody obliczeniowe stosowane do analizy danych fizyko-chemicznych oraz w chemii analitycznej.							
	3,5								
	4,0								
	4,5								
	5,0								
Umiejętności									
Ch_2A_D01-01_U01	2,0								
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym wkonwać pomiary i symulacje komputerowe dotyczące zagadnień poznawczych i inżynierskich w dziedzinie chemii oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.							
	3,5								
	4,0								
	4,5								
	5,0								
Ch_2A_D01-01_U02	2,0								
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów i obserwacji, a także przedyskutować błędy pomiarowe.							
	3,5								
	4,0								
	4,5								
	5,0								
Inne kompetencje społeczne i personalne									
Ch_2A_D01-01_K03	2,0								
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, związanego z opisem matematycznym wyników badań oraz interpretacją ich wyników.							
	3,5								
	4,0								
	4,5								
	5,0								
Literatura podstawowa									
1. J. Mazerski, Podstawy chemometrii, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2000									
2. R.E. Bruns, I.S. Scarminio, B. de Barros Neto, Statistical design – Chemometrics, Elsevier, Amsterdam, 2006									



*Literatura podstawowa*

3. P. Gemperline, Practical guide to chemometrics, CRC Press, Boca Raton, 2006

4. J. D. Winefordner, Statistical methods in analytical chemistry, Wiley, New York, 2000

5. D. B. Hibbert, J. J. Gooding, Data Analysis for Chemistry, Oxford, New York, 2006

6. F.-T. Chau, J. Gao, Y.-Z. Liang, X.-G. Shao, Chemometrics. From Basics to Wavelet Transform, Wiley, New York, 2004

7. Sharaf M.A., Illman D.L., Kowalski B.R., Chemometrics, Wiley, New York, 1986



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia związków naturalnych</b>						
Kod	KCH_2A_S_D01_02						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
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	1	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,62	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@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), Dziecioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl), Wodnicka Alicja (Alicja.Wodnicka@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Zaliczony kurs chemii organicznej i nieorganicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami chemii produktów naturalnych organicznych i nieorganicznych						
C-2	Ukształtowanie umiejętności w zakresie wzbogacania, izolacji i oczyszczania produktów naturalnych organicznych i nieorganicznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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)						4
T-L-3	Otrzymywanie olejków eterycznych metodą destylacji z parą wodną z użyciem aparatu Derynga						3
T-L-4	Wykorzystanie metod XRD, IR, DTA-TG oraz piknometrycznych metod wyznaczania gęstości do identyfikacji składników surowców mineralnych pochodzących z terenu Polski						7
T-W-1	Pojęcie i definicja produktów naturalnych. Przegląd metabolitów pierwotnych: aminokwasy, białka, cukry, lipidy						1
T-W-2	Steroidy i saponiny - podział, budowa oraz metody ekstrakcji i izolacji z surowców naturalnych						1
T-W-3	Alkaloidy - występowanie, podział oraz biosynteza. Metody ich pozyskiwania z surowców roślinnych						1
T-W-4	Flawonoidy, kumaryny - ogólna charakterystyka. Metody izolacji						1
T-W-5	Terpenoidy, olejki eteryczne - budowa, podział oraz metody izolacji						1
T-W-6	Witaminy - podział, budowa, własności i rola w organizmie						1
T-W-7	Przegląd metod wyodrębniania produktów naturalnych z materiału roślinnego						1
T-W-8	Bogactwa naturalne nieorganiczne - definicja minerału i skały. Klasyfikacja bogactw naturalnych. Zasoby surowców mineralnych w Polsce. Wzbogacanie surowców mineralnych.						1
T-W-9	Pierwiastki w stanie wolnym w przyrodzie. Otrzymywanie i znaczenie najważniejszych pierwiastków						1
T-W-10	Woda - właściwości fizykochemiczne. Zasoby i rodzaje wód naturalnych. Kryteria oceny jakości wody dla celów komunalnych, przemysłowych i leczniczych.						2
T-W-11	Surowce naturalne wykorzystywane w przemyśle (odnawialne, nieodnawialne, metaliczne, chemiczne, skalne, kamienie szlachetne i półszlachetne).						3
T-W-12	Zaliczenie pisemne						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 do ćwiczeń laboratoryjnych	5
A-L-3	Sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
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
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	Obserwacja pracy w grupie
S-3	P	Sprawozdanie 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_2A_D01-02_W01 Student posiada wiedzę na temat budowy, podziału i właściwości związków naturalnych	Ch_2A_W01	X2A_W01		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-9 T-W-10 T-W-11	M-1	S-1
Ch_2A_D01-02_W02 Student posiada wiedzę dotyczącą metod wzbogacania, izolacji i oczyszczania produktów naturalnych	Ch_2A_W12		InzA2_W02	C-2	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 M-2	S-1 S-3

Umiejętności								
Ch_2A_D01-02_U01 Student potrafi wykorzystać znajomość budowy i właściwości poszczególnych grup produktów naturalnych w celu ich identyfikacji (rozdzielenia)	Ch_2A_U01 Ch_2A_U06	X2A_U01 X2A_U06	InzA2_U01 InzA2_U02	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-9 T-W-10 T-W-11	M-1 M-2	S-1 S-3
Ch_2A_D01-02_U02 Student potrafi przeprowadzić izolację i oczyszczanie produktów naturalnych	Ch_2A_U01 Ch_2A_U05	X2A_U01 X2A_U05	InzA2_U01 InzA2_U02	C-2	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-W-7	T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 M-2	S-2 S-3
Ch_2A_D01-02_U03 Student potrafi stosować zasady BHP w laboratorium	Ch_2A_U01 Ch_2A_U03	X2A_U01 X2A_U03	InzA2_U01 InzA2_U02	C-1	T-L-1		M-2	S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_2A_D01-02_K01 Student ma zdolność do pracy w większych zespołach	Ch_2A_K02	X2A_K02		C-2	T-L-2 T-L-3	T-L-4	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Ch_2A_D01-02_W01	2,0	
	3,0	Potrafi przedstawić budowę, podział oraz właściwości niektórych związków naturalnych organicznych i nieorganicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
Ch_2A_D01-02_W02	2,0	
	3,0	Potrafi wymienić metody wzbogacania, izolacji i oczyszczania produktów naturalnych, nie potrafi ich jednak scharakteryzować
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		



*Umiejętności*

Ch_2A_D01-02_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_2A_D01-02_U02	2,0	
	3,0	Potrafi z pomocą nauczyciela wykonać izolację, oczyszczanie i identyfikację danego produktu naturalnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-02_U03	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_2A_D01-02_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. Kołodziejczyk Aleksander, Naturalne związki organiczne, PWN, Warszawa, 2013
2. Kacprzak Karol, Gawrońska Krystyna, Chemia kosmetyczna. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2009
3. Kohlmunzer Stanisław, Farmakognozja, PZWL, Warszawa, 2007
4. Redakcja E. Kociołek-Balawejder, Technologia chemiczna nieorganiczna - wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, 2013
5. Mizerski W. Szamałek K, Geologia i surowce mineralne oceanów, PWN, PWN, 2009
6. A. Bolewski, W. Żabiński (redaktorzy), Metody badania minerałów i skał, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1988

*Literatura uzupełniająca*

1. Sołoducho J., Idzik K., Chemia produktów naturalnych, Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, 2004
2. Kuczyński Leonard, Technologia Leków, NT, Warszawa, 1971
3. R. Duda, L. Rejl, Wielka encyklopedia minerałów, Agencja Wydawnicza Elipsa 2, Warszawa, 1994
4. D. Hill, Atlas kamieni użytkowych. Marmury, granity, piaskowce..., Wydawnictwo RM, Warszawa, 2010

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Korozja i powłoki ochronne</b>						
Kod	KCH_2A_S_D01_03						
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
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	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)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z różnymi typami zjawisk korozyjnych, z ich skutkami oraz z metodami zapobiegania im.						
C-2	Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania powłok ochronnych umożliwiającymi kształtowanie wymaganych właściwości użytkowych powierzchni, ze szczególnym uwzględnieniem właściwości antykorozyjnych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Ogólna charakterystyka zmian struktury i właściwości materiałów w wyniku ich eksploatacji. Klasyfikacja zjawisk korozyjnych. Korozja chemiczna: korozja tlenowa i pasywacja, korozja wodorowa, korozja w ciekłych metalach.						2
T-W-2	Korozja elektrochemiczna. Elektrochemiczne aspekty procesów korozyjnych. Wpływ temperatury. Korozja atmosferyczna, podziemna, mikrobiologiczna.						2
T-W-3	Inne rodzaje korozji: wżerowa, międzykrystaliczna, naprężeniowa, zmęczeniowa, selektywna, erozja.						2
T-W-4	Wpływ różnych czynników środowiskowych na szybkość korozji metali.						2
T-W-5	Korozja tworzyw sztucznych, betonów i ceramiki przemysłowej.						2
T-W-6	Metody badań zniszczeń korozyjnych. Skutki procesów korozyjnych i ekonomiczne aspekty ochrony przed korozją.						2
T-W-7	Metody ochrony przed korozją. Odporność niektórych tworzyw metalicznych na korozję. Ochrona katodowa, inhibitory, właściwe projektowanie konstrukcji i dobór odpowiednich tworzyw konstrukcyjnych, modyfikacja środowiska.						2
T-W-8	Zastosowanie powłok ochronnych w celu kształtowania właściwości użytkowych powierzchni, tj. uzyskania wymaganych od niej właściwości antykorozyjnych, fizycznych (wytrzymałościowych i trybologicznych) oraz dekoracyjnych.						2
T-W-9	Sposoby przygotowania powierzchni do nakładania warstw ochronnych. Ocena stanu powierzchni po jej oczyszczeniu.						2
T-W-10	Natryskiwanie i platerowanie jako metody ciepłno-mechaniczne wytwarzania powłok.						2
T-W-11	Powłoki wytwarzane metodami ciepłno-chemicznymi: metalizacja zanurzeniowa i dyfuzyjna. Emaliowanie.						2
T-W-12	Powłoki malarskie, galwaniczne i z tworzyw sztucznych wytwarzane metodami chemicznymi i elektrochemicznymi.						2
T-W-13	Zastosowanie technik nowej generacji (technik jarzeniowych, wiązkowych i detonacyjnych) do wytwarzania warstw powierzchniowych.						2
T-W-14	Współczesne metody badania składu chemicznego oraz struktury powierzchni i warstw powierzchniowych.						2
T-W-15	Zaliczenie przedmiotu.						2
<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	Przygotowanie do zaliczenia.	20
A-W-3	Studiowanie literatury dotyczącej materiału przedstawionego na wykładach.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, objaśnienie lub 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_2A_D01-03_W1 Student charakteryzuje różne typy zjawisk korozyjnych powstających w wyniku eksploatacji m.in. urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz zna metody umożliwiające zapobieganie tym zjawiskom.	Ch_2A_W11		InzA2_W01	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_2A_D01-03_W2 Student zna różne technologie wytwarzania powłok ochronnych.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W14	X2A_W01	InzA2_W05	C-2	T-W-8 T-W-12 T-W-9 T-W-13 T-W-10 T-W-14 T-W-11	M-1	S-1
---	------------------------	---------	-----------	-----	---	-----	-----

**Umiejętności**

Ch_2A_D01-03_U04 Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie chemii do scharakteryzowania zjawisk korozyjnych, do poszukiwania rozwiązań mających na celu zminimalizowanie strat spowodowanych korozją oraz do wskazania odpowiedniej powłoki ochronnej, umożliwiającej uzyskanie wymaganych właściwości użytkowych powierzchni.	Ch_2A_U04	X2A_U04		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 T-W-14	M-1	S-1
--	-----------	---------	--	------------	--	-----	-----

**Inne kompetencje społeczne i personalne**

Ch_2A_D01-03_K06 Student ma świadomość wpływu korozji na właściwości użytkowe materiałów, rozumie potrzebę zapobiegania zjawiskom korozyjnym oraz zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności za podejmowane decyzje związane z jego działalnością inżynierską.	Ch_2A_K06	X2A_K06	InzA2_K01	C-1 C-2	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
---	-----------	---------	-----------	------------	--	-----	-----

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

**Wiedza**

Ch_2A_D01-03_W1	2,0	
	3,0	Student charakteryzuje niektóre typy zjawisk korozyjnych powstających w wyniku eksploatacji m.in. urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz zna niektóre metody umożliwiające zapobieganie tym zjawiskom.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
Ch_2A_D01-03_W2	2,0	
	3,0	Student zna niektóre technologie wytwarzania powłok ochronnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

**Umiejętności**

Ch_2A_D01-03_U04	2,0	
	3,0	Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie chemii do scharakteryzowania niektórych zjawisk korozyjnych, do poszukiwania rozwiązań mających na celu zminimalizowanie strat spowodowanych niektórymi zjawiskami korozyjnymi oraz do zaproponowania odpowiedniej powłoki ochronnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D01-03_K06	2,0	
	3,0	Student ma dostateczną świadomość: wpływu korozji na właściwości użytkowe materiałów, potrzeby zapobiegania zjawiskom korozyjnym oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje związane z jego działalnością inżynierską.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. S. Tkaczyk, Powłoki ochronne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997, II
2. R. Chudzikiewicz, S. Prowans, Materiałoznawstwo dla chemików, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1990, I
3. J. Baszkiewicz, M. Kamiński, Korozja materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006

*Literatura uzupełniająca*

1. J. Łaskawiec, Fizykochemia powierzchni ciała stałego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000
2. L.A. Dobrzański, Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007
3. A. Klimpel, Technologie napawania i natryskiwania cieplnego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999





WTiCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia krzemu i jego związków</b>						
Kod	KCH_2A_S_D01_04						
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
wykłady	W	2	30	2,0	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)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów ze znaczeniem związków krzemu w przyrodzie, kulturze materialnej człowieka oraz współczesnej technologii.						
C-2	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą organicznych związków krzemu.						
C-3	Zapoznanie studentów z klasyfikacją oraz strukturami spotykanymi w monokrzemianach, oligokrzemianach, krzemianach łańcuchowych, warstwowych i szkieletowych.						
C-4	Zapoznanie studentów z najnowszą wiedzą dotyczącą glinokrzemianów.						
C-5	Zapoznanie studentów z klasyfikacją, syntezą, typami struktur oraz właściwościami i zastosowaniem zeolitów.						
C-6	Zapoznanie studentów z informacjami dotyczącymi szkieł kwarcowych i krzemianowych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Wstęp do chemii krzemu. Znaczenie związków krzemu w przyrodzie, kulturze materialnej człowieka oraz współczesnej technologii.						2
T-W-2	Chemia krzemu a chemia węgla. Dwuskładnikowe związki krzemu z metalami i niemetalami.						2
T-W-3	Organiczne związki krzemu.						2
T-W-4	Krystalochemia krzemianów. Klasyfikacje i rodzaje tlenowych anionów krzemu. Tlenkowe oraz koordynacyjne wzory krzemianów.						2
T-W-5	Polimorfizm SiO <sub>2</sub> . Zjawisko polimorfizmu i izomorfizmu w krzemianach.						2
T-W-6	Proste monokrzemiany jednokationowe. Monokrzemiany wielokationowe – roztwory stałe o strukturze oliwiny, granaty. Oksymonokrzemiany oraz monokrzemiany uwodnione.						2
T-W-7	Oligokrzemiany proste i rozgałęzione. Struktury krzemianów cyklicznych.						2
T-W-8	Krzemiany łańcuchowe – inokrzemiany.						2
T-W-9	Krzemiany warstwowe – fyllokrzemiany.						2
T-W-10	Krzemiany szkieletowe – tektokrzemiany.						2
T-W-11	Glinokrzemiany – oligoglinokrzemiany, inoglinokrzemiany i fylloglinokrzemiany.						2
T-W-12	Zeolity – klasyfikacja, synteza, typy struktur oraz właściwości i zastosowanie zeolitów.						2
T-W-13	Amorficzny SiO <sub>2</sub> – szkło kwarcowe. Krzemiany amorficzne – szkła krzemianowe.						2
T-W-14	Krzemiany molekularne – siloksany, otrzymywanie, typy struktur.						2
T-W-15	Zaliczenie przedmiotu						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.						30
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury dotyczącej treści wykładu.						10



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Udział w konsultacjach	5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Objaśnienie lub wyjaśnienie
M-3	Opis
M-4	Dyskusja
M-5	Dyskusja dydaktyczna
M-6	Pokaz
M-7	Ćwiczenia laboratoryjne
M-8	Ćwiczenia przedmiotowe
M-9	Seminaium

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
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
Ch_2A_D01-04_W01 Student ma wiedzę z zakresu chemii krzemu, zna typy struktur krzemianów oraz glinokrzemianów prostych i rozgałęzionych, tańcuchowych, warstwowych oraz szkieletowych, a także zna ich właściwości oraz zastosowanie.	Ch_2A_W01	X2A_W01		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	T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14	M-1 M-2 M-4	S-3
Ch_2A_D01-04_W02 Student ma ogólną wiedzę dotyczącą najnowszych odkryć w zakresie chemii krzemu, krzemianów i glinokrzemianów.	Ch_2A_W06	X2A_W06		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	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	M-1 M-2 M-4	S-3

Umiejętności								
Ch_2A_D01-04_U01 Student potrafi zastosować wiedzę dotyczącą chemii krzemu i jego związków do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych.	Ch_2A_U04	X2A_U04		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	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	M-1 M-2	S-3
Ch_2A_D01-04_U02 Student potrafi znaleźć w literaturze fachowej oraz w czasopiśmie naukowych informacje dotyczące odkryć naukowych z zakresu chemii krzemu i jego związków oraz potrafi te informacje przedstawić w sposób przystępny.	Ch_2A_U03 Ch_2A_U06	X2A_U03 X2A_U06		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	T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14	M-1 M-2 M-5	S-3 S-4

Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_2A_D01-04_K01 Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, a w szczególności pogłębiać swoją wiedzę z zakresu chemii krzemu i jego związków, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	Ch_2A_K01	X2A_K01		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	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	M-1 M-2 M-5	S-3
Ch_2A_D01-04_K05 Student rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową związaną z chemią krzemu i krzemianów oraz dziedzinami pokrewnymi w celu poszerzenia i pogłębiania wiedzy.	Ch_2A_K05	X2A_K05		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	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	M-1 M-2	S-3 S-4



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
Ch_2A_D01-04_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii krzemu oraz zna podstawowe typy struktur najprostszych krzemianów i glinokrzemianów oraz zna ich właściwości oraz zastosowania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-04_W02	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie chemii krzemu i jego związków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
Ch_2A_D01-04_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym zastosować zdobytą wiedzę w zakresie chemii krzemu i jego związków do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych takich jak np. materiały ceramiczne, inżynieria materiałowa.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-04_U02	2,0	
	3,0	Student w ograniczonym stopniu potrafi posługiwać się literaturą fachową oraz potrafi w sposób zadawalający przedstawić informacje dotyczące odkryć naukowych dokonanych w dziedzinie chemii krzemu i jego związków oraz w pokrewnych dyscyplinach naukowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>		
Ch_2A_D01-04_K01	2,0	
	3,0	Student rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy w stopniu podstawowym z zakresu chemii krzemu i jego związków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-04_K05	2,0	
	3,0	Student rozumie potrzebę zapoznawania się w stopniu podstawowym z literaturą naukową i popularnonaukową związaną z chemią krzemu i jego związków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. M.Handke, Krystalochemia krzemianów, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2008
2. A.Bobolewski, A.Manecki, Mineralogia szczegółowa, Wydawnictwo PAE, Warszawa, 1993
3. E.Gorlich, Chemia krzemianów, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa, 1957
4. M.Handke, Spektroskopia wibracyjna krzemianów a charakter wiązania Si-O w krzemianach, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1984
5. F.Liebau, Structural chemistry of silicates, Springer-Verlag, 1985

**Literatura uzupełniająca**

1. A.F.Wells, Strukturalna chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1993
2. D.T.Griffen, Silicate Chemistry, Oxford University Press, 1992



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Struktury związków nieorganicznych</b>						
Kod	KCH_2A_S_D01_05						
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	2	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	K	egzamin
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)						

## Wymagania wstępne

W-1 Znajomość podstaw chemii i fizyki

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami w obszarze krystalografii i ciała stałego
C-2	Zapoznanie studentów metodami otrzymywania i właściwościami promieniowania rentgenowskiego
C-3	Zapoznanie studentów z metodami badawczymi służącymi do badania struktury związków nieorganicznych

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Liczba godzin

T-L-1	Ćwiczenia wprowadzające. Regulamin pracy i BHP w laboratorium. Prezentacja niezbędnego do wykonania ćwiczeń sprzętu laboratoryjnego i aparatury badawczej. Omówienie sposobu sporządzania sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. Struktura a obraz dyfrakcyjny. Rentgenowska analiza fazowa faz o wzorach sumarycznych typu MO, M <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MO <sub>2</sub> , MO <sub>3</sub> , MXO <sub>3</sub> , MXO <sub>4</sub> i M <sub>2</sub> XO <sub>6</sub> .	4
T-L-2	Wskaźnikowanie dyfraktogramów proszkowych. Obliczanie gęstości rentgenowskiej.	4
T-L-3	Izotypia, homeotypia, politypia, polimorfizm. Analiza danych literaturowych na temat struktury wybranych faz z wykorzystaniem Międzynarodowych Tablic Krystalograficznych. Identyfikacja typu poliedrów koordynacyjnych budujących strukturę badanych faz, sposobu ich powiązania, długości wiązań i kątów pomiędzy nimi. Wykorzystanie spektroskopii IR do identyfikacji poliedrów koordynacyjnych i określania stopnia ich deformacji. Przygotowanie zbioru wejściowego do udokładniania struktury metodą Rietvela.	4
T-L-4	Udokładnianie struktury wybranych faz metodą Rietvela. Analiza postępu procesu udokładniania struktury. Kryteria oceny uzyskanego rozwiązania.	3
T-W-1	Definicja i podział krystalografii. Definicja makroskopowa ciała stałego. Właściwości fizyczne wektorowe i skalarnie. Budowa wewnętrzna kryształu idealnego. Podstawowe pojęcia opisu kryształu: węzeł, prosta sieciowa, płaszczyzna sieciowa, komórka elementarna.	2
T-W-2	Układy krystalograficzne. Typy sieci Bravais. Wskaźniki kierunków i płaszczyzn sieciowych (wskaźniki Millera). Morfologia kryształów. Projektacja sferyczna i stereograficzna.	2
T-W-3	Właściwości symetrii brył, komórek elementarnych i sieci przestrzennych. Operacje i elementy symetrii. Złożone elementy symetrii. Współistnienie elementów symetrii. Grupy punktowe. Grupy przestrzenne. Klasyfikacja Hermana-Maugina i Schonflisa. Międzynarodowe Tablice Krystalograficzne.	2
T-W-4	Klasyfikacja ciał krystalicznych. Promienie atomowe i jonowe. Typy poliedrów koordynacyjnych. Zwarte warstwy heksagonalne - struktura A1 i A3. Struktura A2.	2
T-W-5	Struktura A1 i struktury pokrewne. Struktury wybranych pierwiastków i nieorganicznych związków chemicznych.	2
T-W-6	Defekty sieci krystalicznej. Budowa wewnętrzna a właściwości fizyczne ciał stałych.	2
T-W-7	Otrzymywanie i właściwości promieniowania rentgenowskiego. Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią.	2
T-W-8	Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na ciałach krystalicznych. Geometria dyfrakcji. Równanie Lauego. Równanie Bragga. Natężenie rentgenowskich refleksów dyfrakcyjnych. Reguły wygaszeń refleksów dyfrakcyjnych.	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	Sieć odwrotna. Konstrukcja Ewalda. Metody dyfrakcyjne badania monokryształów.	2
T-W-10	Współczesna dyfraktometria proszkowa.	2
T-W-11	Obraz dyfrakcyjny a rzeczywista budowa ciał stałych. Tekstura a właściwości. Dyfraktometryczne badanie tekstur. Pomiar wielkości kryształitów metoda dyfrakcyjną. Pomiar mikronaprężeń i zniekształceń sieciowych. Dyfrakcyjna topografia rentgenowska.	2
T-W-12	Rentgenografia nisko- i wysokotemperaturowa oraz wysokociśnieniowa. Badanie polimorficznych przemian fazowych. Ciała amorficzne a ciała krystaliczne. Ciekłe kryształy. Małokątowe rozpraszanie promieniowania rentgenowskiego.	2
T-W-13	Wskaźnikowanie dyfraktogramów proszkowych. Precyzyjny pomiar stałych sieciowych. Gęstość rentgenowska. Wykorzystanie spektroskopii IR do identyfikacji poliedrów koordynacyjnych i określania stopnia ich deformacji.	2
T-W-14	Wyznaczanie struktury ciał stałych. Generowanie teoretycznych dyfraktogramów. Zastosowanie metody Rietvelda 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 promieniowania rentgenowskiego.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie do laboratorium	4
A-L-3	opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdań	4
A-L-4	przygotowanie do zaliczenia laboratorium	7
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 egzaminu	14
A-W-5	Egzamin pisemny	2

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin pisemny
S-2	F	sprawozdanie przygotowane po wykonaniu kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P	zaliczenie pisemne
S-4	F	Obserwacja pracy w grupach

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_2A_D01-05_W01 Student ma rozszerzoną 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_2A_W01 Ch_2A_W02 Ch_2A_W03 Ch_2A_W04 Ch_2A_W05 Ch_2A_W06 Ch_2A_W12	X2A_W01 X2A_W02 X2A_W03 X2A_W04 X2A_W05 X2A_W06	InzA2_W02	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7 T-W-14 T-W-8 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Ch_2A_D01-05_W02 Student zna zasady BHP w laboratorium krystalograficznym w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym	Ch_2A_W07	X2A_W07		C-2 C-3	T-L-1 T-W-9 T-L-2 T-W-11 T-L-3 T-W-12 T-L-4 T-W-13 T-W-7 T-W-14 T-W-8 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

Umiejętności							
Ch_2A_D01-05_U01 Student potrafi wykorzystując różne źródła informacji dobrać odpowiednią metodę pomiarową wykorzystującą zjawisko dyfrakcji do zbadania określonych właściwości badanej substancji, zaplanować i przeprowadzić badania, interpretować uzyskane wyniki, krytycznie ocenić wyniki przeprowadzonych eksperymentów, ocenić przydatność zastosowanej metody badawczej do rozwiązania postawionego zadania i na tej podstawie wyciągać wnioski formułowane słownie lub w formie pisemnej	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U03 Ch_2A_U04 Ch_2A_U05 Ch_2A_U14	X2A_U01 X2A_U02 X2A_U03 X2A_U04 X2A_U05	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U07	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-7 T-L-2 T-W-8 T-L-3 T-W-9 T-L-4 T-W-11 T-W-1 T-W-12 T-W-2 T-W-13 T-W-4 T-W-14 T-W-6 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4



**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

Ch_2A_D01-05_U02 Student potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	Ch_2A_U07	X2A_U07		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1	S-1 S-3
---	-----------	---------	--	-------------------	--	---	-----	------------

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D01-05_K01 Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	Ch_2A_K01	X2A_K01		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
--	-----------	---------	--	-------------------	--	---	-------------------	-------------------

Ch_2A_D01-05_K02 Student potrafi biorąc odpowiedzialność za powierzone do realizacji zadania współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	Ch_2A_K02	X2A_K02		C-2 C-3	T-L-1 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	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-2 M-3	S-4
--	-----------	---------	--	------------	--	---	------------	-----

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

*Wiedza*

Ch_2A_D01-05_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	
Ch_2A_D01-05_W02	2,0	
	3,0	student zna podstawowe zasady BHP obowiązujące w w pracowni krystalograficznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_2A_D01-05_U01	2,0	
	3,0	student potrafi korzystać z podstawowej literatury przedmiotowej dotyczącej krystalografii oraz budowy i właściwości ciała stałego celem zdobycia podstawowej wiedzy i potrafi scharakteryzować podstawową aparaturę pomiarową wykorzystywaną podczas badań struktury związków nieorganicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-05_U02	2,0	
	3,0	student potrafi określić w stopniu podstawowym kierunki dalszego uczenia się i w stopniu podstawowym realizować proces samokształcenia się
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D01-05_K01	2,0	
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę uczenia się przez całe życie ale nie potrafi inspirować i organizować procesu uczenia się innych osób
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-05_K02	2,0	
	3,0	student w stopniu podstawowym potrafi pracować w grupie, jednak nie potrafi pełnić roli lidera
	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, 1988

*Literatura uzupełniająca*

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





Kierunek studiów	Chemia								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Obszary studiów	nauki ścisłe								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Chemia związków biologicznie czynnych</b>								
Kod	KCH_2A_S_D01_06								
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna								
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	2	30	2,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Huzar Elżbieta (Elzbieta.Huzar@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 substancjami biologicznie aktywnymi stosowanymi w lekach								
C-2	Zapoznanie studentów z substancjami biologicznie aktywnymi stosowanymi w środkach ochrony roślin								
C-3	Zapoznanie studentów z substancjami biologicznie aktywnymi stosowanymi w kosmetykach								
C-4	Ukształtowanie świadomości studentów w zakresie toksyczności związków organicznych								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Przegląd małowcząsteczkowych związków organicznych i biopolimerów występujących w organizmach żywych i w naturze: właściwości chemiczne i ich rola w organizmie						4		
T-W-2	Główne kierunki aktywności biologicznej w zakresie farmakologicznym. Budowa związku a aktywność biologiczna. Przegląd najważniejszych farmakoforów						5		
T-W-3	Miejsce i mechanizm działania wybranych leków						4		
T-W-4	Przegląd związków biologicznie aktywnych występujących w kosmetykach						4		
T-W-5	Aktywne składniki w pestycydach						5		
T-W-6	Metody projektowania nowych związków biologicznie czynnych						3		
T-W-7	Toksyczne związki organiczne w produktach spożywczych i kosmetykach						3		
T-W-8	Kolokwium						2		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30		
A-W-2	samodzielna praca z literaturą						15		
A-W-3	konsultacje						2		
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia						13		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	wykład informacyjny								
M-2	samodzielna praca studentów								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	kolokwium zaliczeniowe							
S-2	P	ocena referatu							
<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_2A_D01-06_W01 potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe grupy leków oraz przedstawić metody ich otrzymywania	Ch_2A_W01 Ch_2A_W14	X2A_W01	InzA2_W05	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-8	M-1 M-2	S-1
Ch_2A_D01-06_W02 potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe grupy pestycydów	Ch_2A_W01	X2A_W01		C-2	T-W-1 T-W-5	T-W-8	M-1 M-2	S-1
Ch_2A_D01-06_W03 potrafi wymienić i opisać funkcje składników w kosmetykach	Ch_2A_W06	X2A_W06		C-3	T-W-1 T-W-4	T-W-8	M-1 M-2	S-1
Ch_2A_D01-06_W04 zna zasady projektowania substancji biologicznie czynnych	Ch_2A_W01 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W06		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-8	M-1 M-2	S-1
Umiejętności								
Ch_2A_D01-06_U01 potrafi przygotować pracę pisemną na wskazany temat w oparciu o dostępną literaturę	Ch_2A_U03 Ch_2A_U08	X2A_U03 X2A_U08 X2A_U09		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	M-2	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne								
Ch_2A_D01-06_K01 jest zdeterminowany do realizacji powierzonych mu zadań w określonym terminie	Ch_2A_K03 Ch_2A_K05	X2A_K03 X2A_K05		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	M-2	S-2
Ch_2A_D01-06_K02 ma świadomość toksycznego oddziaływania substancji aktywnych na ludzi i środowisko	Ch_2A_K06	X2A_K06	InzA2_K01	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	M-1 M-2	S-1 S-2

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

Wiedza		
Ch_2A_D01-06_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić wszystkie grupy omawianych leków i scharakteryzować główne substancje aktywne omawiane na wykładach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-06_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi przedstawić klasyfikację pestycydów i scharakteryzować główne substancje aktywne omawiane na wykładach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-06_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić podstawowe funkcje substancji aktywnych w kosmetykach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-06_W04	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wymienić podstawowe zasady projektowania struktur o potencjalnej aktywności biologicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Ch_2A_D01-06_U01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi przygotować pracę pisemną na wskazany temat wykorzystując co najmniej trzy pozycje literaturowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D01-06_K01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	przedstawia do oceny pracę pisemną w wyznaczonym terminie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-06_K02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi wskazać główne zagrożenia wynikające ze stosowania preparatów zawierających substancje biologicznie czynne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. pod red. A. Zejca i M. Gorczyca, Chemia leków, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2004
2. Marzec A., Chemia kosmetyków. Surowce, półprodukty i preparatyka wyrobów, TNOiK Dom Organizatora, Toruń, 2005
3. Różański L., Przemiany pestycydów w organizmach żywych i środowisku, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1992
4. Patrick G. L., Chemia medyczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003

*Literatura uzupełniająca*

1. Dobrzeńska-Turek R., Rusiniak W., Chemia leków, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1999
2. pod red. M. Biziuka, Pestycydy. Występowanie, oznaczanie i unieszkodliwianie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001

## Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Fizyczna chemia organiczna</b>						
Kod	KCH_2A_S_D01_07						
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
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
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	K	egzamin
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 podstawowej i organicznej						
W-2	Posiadanie wiedzy z dziedziny chemii fizycznej						
W-3	Umiejętność przeprowadzenia obliczeń chemicznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Celem jest poznanie rodzajów i mechanizmów reakcji chemicznych oraz wiedza na temat efektów energetycznych i termicznych im towarzyszących						
C-2	Zdobycie wiedzy na temat wpływu budowy reagentów oraz warunków prowadzenia reakcji na jej kierunek i przebiegi						
C-3	Nabycie umiejętności doboru warunków prowadzenia reakcji chemicznych oraz jej planowania biorąc pod uwagę budowę i reaktywność reagenta oraz wpływ otoczenia						
C-4	Zdobycie świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy i śledzenia najnowszych doniesień z dziedziny fizycznej chemii organicznej						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Przebieg reakcji chemicznej. Teoria stanu przejściowego. Droga reakcji. Energetyka reakcji – procesy endo/egzo-termiczne i endo/egzo-ergiczne.						5
T-W-2	Wpływ otoczenia na przebieg reakcji, efekty solwatacyjne (rozpuszczalnikowe), efekty solne. Polarność rozpuszczalników jedno- i wieloskładnikowych. Skale polarności. Skale kwasowości.						5
T-W-3	Reakcje substytucji, reakcje o mechanizmie rozmytym, reakcje indukowane termicznie i fotochemicznie. Badanie mechanizmów reakcji w roztworach.						10
T-W-4	Wpływ budowy na reaktywność, efekty podstawnikowe, stałe podstawnikowe. Zależności entropowo-entalpowe. Oddziaływania mikrofal z materią, reakcje związków organicznych w polu mikrofalowym.						8
T-W-5	Elementy chemii korelacyjnej.						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w wykładach						30
A-W-2	czytanie wskazanej literatury						15
A-W-3	przygotowanie się do egzaminu						15
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny połączony z prezentacją multimedialna						
M-2	wyjaśnienie omawianych w trakcie wykładów problemów						
M-3	wykład konwersatoryjny						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	ocena podsumowująca: egzamin w formie ustnej z oceną końcową					
S-2	P	obserwacja zaangażowania studenta w rozwiązanie problemu					



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_2A_D01-07_W01 Ma wiedzę na temat rodzajów oraz przebiegu reakcji chemicznej jej drogi oraz energetyki. Zna wpływ warunków zewnętrznych na przebieg reakcji, w tym efekty solwatacyjne (rozpuszczalnikowe), efekty solne, polarność rozpuszczalników, kwasowość roztworów. Ma wiedzę na temat wpływu budowy organicznego związku chemicznego na kierunek i przebieg reakcji chemicznych oraz jego reaktywność	Ch_2A_W01 Ch_2A_W05 Ch_2A_W12	X2A_W01 X2A_W05	InzA2_W02	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
Ch_2A_D01-07_U01 Ma umiejętność wyboru, odpowiednich do przeprowadzenia danej reakcji chemicznej warunków, potrafi ją zaplanować biorąc pod uwagę budowę organicznego związku chemicznego oraz warunki zewnętrzne. Ma umiejętność przewidzenia reaktywności związku ze względu na jego budowę oraz energetykę	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02	X2A_U01 X2A_U02	InzA2_U01 InzA2_U02	C-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_2A_D01-07_K01 Ma zdolność stosowania zdobytej w trakcie kursu wiedzy z dziedziny fizycznej chemii organicznej, okazywaną w pracy lub nauce.	Ch_2A_K01 Ch_2A_K06	X2A_K01 X2A_K06	InzA2_K01	C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-3	S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
<b>Wiedza</b>							
Ch_2A_D01-07_W01	2,0						
	3,0	Student rozumie i zna niektóre z zagadnień fizycznej chemii organicznej, zna rodzaje reakcji chemicznych i czynniki determinujące jej przebieg					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
Ch_2A_D01-07_U01	2,0						
	3,0	Student planuje eksperyment biorąc pod uwagę zaledwie kilka omawianych w trakcie wykładów czynników					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne i personalne</b>							
Ch_2A_D01-07_K01	2,0						
	3,0	stosuje wiedzę zdobytą w trakcie kursu z dziedziny fizycznej chemii organicznej w stopniu podstawowym					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. Richard Arnold, Yardley Jones, Fizyczna chemia organiczna: mechanizmy reakcji organicznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1988							
2. Louis P. Hammett, Fizyczna chemia organiczna: szybkości równowagi i mechanizmy reakcji, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1976							
3. Jack Sylvester Hine, Fizyczna chemia organiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1962							
<b>Literatura uzupełniająca</b>							
1. Achmatowicz, Osman, Glosariusz terminów stosowanych w fizycznej chemii organicznej, Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydaw. PAN, Wrocław, 1983							



Kierunek studiów	Chemia						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Obszary studiów	nauki ścisłe						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia i analiza kosmetyków</b>						
Kod	KCH_2A_S_D01_08						
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	2	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,62	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 analizy instrumentalnej stosowanej w analizie związków organicznych						
<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	Poszerzenie umiejętności doboru i zastosowania różnych technik instrumentalnych służących do analizy jakościowej i ilościowej składników wyrobów kosmetycznych						
C-4	Student ma wiedzę z zakresu metod analitycznych stosowanych w analizie kosmetyków i kontroli jakości ich głównych składników						
C-5	ukształtowanie umiejętności stosowania nazewnictwa kosmetycznego i sporządzania etykiety wyrobu						
C-6	Student posiada wiedzę dotyczącą sposobu wyszukiwania i korzystania z uregulowań prawnych dotyczących kosmetyków						
<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	Analiza wybranych surowców kosmetycznych - oznaczanie profilu kwasów tłuszczowych i wybranych liczb charakteryzujących tłuszcze;						5
T-L-3	Oznaczanie punktu Krafft, temperatury zmętnienia, krytycznego stężenia micelizacji związków powierzchniowo czynnych						5
T-L-4	Oznaczanie zawartości nadtelku wodoru (manganometrycznie i jodometrycznie)						4
T-W-1	Surowce kosmetyczne i ich charakterystyka. Surowce tłuszczowe, związki powierzchniowo czynne, substancje nawilżające i higroskopijne, konserwanty, antyutleniacze, substancje zapachowe, substancje żelotwórcze, barwniki						5
T-W-2	Składniki czynne kosmetyków - składniki promieniochronne, substancje brązujące i wybielające skórę, repelenty, składniki o działaniu przeciwpotowym, przeciwstarzeniowym.						3
T-W-3	Metody analityczne (jakościowe i ilościowe) stosowane w badaniach różnych typów kosmetyków. Dobór metod analitycznych. Interpretacja wyników badań. Ocena bezpieczeństwa stosowania preparatów kosmetycznych, a ocena ich jakości						6
T-W-4	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
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych						3





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	uczestnictwo w zajęciach	25
A-L-3	opracowanie sprawozdania z laboratorium	3
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie się do egzaminu	13
A-W-3	konsultacje z wykładownicą	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	udostępniane studentowi przez prowadzącego, materiały wraz z instrukcją dotyczące ćwiczeń laboratoryjnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P ocena wiedzy na zaliczeniu pisemnym
S-2	F ocena przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (sprawdzian przed zajęciami)
S-3	F ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego
S-4	P ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją 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_2A_D01-08_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_2A_W01	X2A_W01		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2	M-1	S-1
Ch_2A_D01-08_W02 Student ma wiedzę z zakresu metod analitycznych stosowanych w analizie preparatów kosmetycznych i kontroli jakości głównych składników kosmetyków	Ch_2A_W03 Ch_2A_W05 Ch_2A_W07	X2A_W03 X2A_W05 X2A_W07		C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Ch_2A_D01-08_W03 Student ma wiedzę z zakresu sposobu wyszukiwania aktualnych danych dotyczących prawa i bezpieczeństwa kosmetyków	Ch_2A_W09	X2A_W09		C-6	T-W-4	M-1	S-1

Umiejętności							
Ch_2A_D01-08_U02 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_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U13 Ch_2A_U14	X2A_U01 X2A_U02	InzA2_U01 InzA2_U02 InzA2_U06 InzA2_U07	C-3 C-5	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-2	S-2 S-4
Ch_2A_D01-08_U03 Student umie korzystać z przepisów i wymagań określonych przez prawo dotyczące kosmetyków	Ch_2A_U03 Ch_2A_U04 Ch_2A_U07	X2A_U03 X2A_U04 X2A_U07		C-5 C-6	T-W-4	M-1 M-2	S-1

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_2A_D01-08_K01 ma świadomość ważności aspektów prawnych i zdrowotnych związanych z recepturowaniem produktów kosmetycznych i konieczności poszerzania wiedzy w tej dziedzinie	Ch_2A_K05 Ch_2A_K06	X2A_K05 X2A_K06	InzA2_K01	C-1 C-5 C-6	T-W-1 T-W-2 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-4

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

Wiedza		
Ch_2A_D01-08_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_2A_D01-08_W02	2,0	
	3,0	Student ma wiedzę na temat podstawowych metod analitycznych stosowanych w badaniach składu i jakości wyrobów kosmetycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





<i>Wiedza</i>		
Ch_2A_D01-08_W03	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	
<i>Umiejętności</i>		
Ch_2A_D01-08_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi prawidłowo sporządzić niektóre formułacje kosmetyczne z dostępnych składników. Potrafi częściowo ocenić wyrób, zaproponować metodę analityczną i prawidłowo kontrolować jakość wyrobu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-08_U03	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe przepisy prawne dotyczące kosmetyków
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne i personalne</i>		
Ch_2A_D01-08_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	
<i>Literatura podstawowa</i>		
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		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
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		



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Analiza w kryminalistyce</b>		
Kod	KCH_2A_S_D01_09		
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	2	15	1,0	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), 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	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 i zabezpieczania śladów kryminalistycznych.

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wstęp. Regulamin pracowni. Zasady BHP. Program zajęć	1
T-L-2	Wykrywanie i oznaczanie arsenu	3
T-L-3	Wykrywanie substancji psychoaktywnych metodami chemicznymi	3
T-L-4	Wykrywanie substancji psychoaktywnych metodami instrumentalnymi (NMR, GC-MS)	3
T-L-5	Kolokwium zaliczeniowe z wykrywania substancji psychoaktywnych	1
T-L-6	Wykrywanie obecności metanolu i oznaczanie jego zawartości w alkoholach spożywczych metodami instrumentalnymi	3
T-L-7	Kolokwium zaliczeniowe	1
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



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do laboratorium	5
A-L-3	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Studiowanie literatury	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	Zaliczenie
S-2	F	Kolokwia zaliczeniowe z 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
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
Ch_2A_D01-09_W01 Posiada wiedzę umożliwiającą prawidłowe przygotowanie i zabezpieczanie próbek analitycznych wykorzystywanych w analizie kryminalistycznej	Ch_2A_W06 Ch_2A_W08	X2A_W06 X2A_W08	InzA2_W03	C-4	T-W-1	M-1 M-3	S-1
Ch_2A_D01-09_W02 Posiada wiedzę umożliwiającą dobór odpowiedniej metody analitycznej stosowanej w kryminalistyce	Ch_2A_W01 Ch_2A_W04 Ch_2A_W05	X2A_W01 X2A_W04 X2A_W05		C-1 C-2 C-3	T-W-2 T-W-4 T-W-3 T-W-5	M-1	S-1

Umiejętności							
Ch_2A_D01-09_U01 Potrafi pozyskiwać i wykorzystywać informacje literaturowe	Ch_2A_U03 Ch_2A_U04	X2A_U03 X2A_U04		C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Ch_2A_D01-09_U02 Potrafi w prawidłowy sposób zastosować wybraną metodę stosowaną w analizie kryminalistycznej	Ch_2A_U01 Ch_2A_U02 Ch_2A_U04	X2A_U01 X2A_U02 X2A_U04	InzA2_U01 InzA2_U02	C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-5 T-L-6	M-1 M-2	S-1 S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_2A_D01-09_K01 Student ma zdolność do pracy w większych zespołach	Ch_2A_K02	X2A_K02		C-2 C-3 C-4	T-L-2 T-L-4 T-L-3	M-2	S-2

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

Wiedza		
Ch_2A_D01-09_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_2A_D01-09_W02	2,0	
	3,0	Student zna metody analityczne stosowane w kryminalistyce
	3,5	
	4,0	
	4,5	

Umiejętności		
Ch_2A_D01-09_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi znaleźć informacje literaturowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	



*Umiejętności*

Ch_2A_D01-09_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi zaproponować odpowiednią metodę analityczną i przeprowadzić w prawidłowy sposób oznaczenie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D01-09_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. J. Moszczyński, Ślady w kryminalistyce, Difin, Warszawa, 2007
2. Z. Ruszkowski, Fizykochemia kryminalistyczna, CLK KGP, Warszawa
3. A. Szczepanik, Analiza instrumentalna, PWN, Warszawa, 2010



Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Analityka środowiska</b>		
Kod	KCH_2A_S_D01_10		
Specjalność	Chemia ogólna i analityka chemiczna		
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
laboratoria	L	3	30	1,5	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,5	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy chemii
W-2	Podstawy chemii fizycznej
W-3	Podstawy analizy chemicznej
W-4	Znajomość analizy instrumentalnej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Poznanie zmian składu wody, gleby i powietrza zachodzących w środowisku pod wpływem czynników antropogenicznych
C-2	Poznanie postaw uzdatniania wody, oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych, powietrza, remediacji rewitalizacji gruntów oraz znaczenia poszczególnych operacji
C-3	Poznanie zasad pobierania i przechowywania próbek środowiskowych do analizy.
C-4	Nabywanie umiejętności dokonania doboru rodzaju analiz fizykochemicznych niezbędnych do oceny jakości wody, ścieków, powietrza i zanieczyszczenia gruntów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Wybrane metody analizy wody, ścieków, gleby i powietrza z wykorzystaniem technik konwencjonalnych i instrumentalnych	30
T-W-1	Charakterystyka wód powierzchniowych. Charakterystyka wód podziemnych. Obowiązujące rozporządzenia w sprawie klasyfikacji wód naturalnych. Kształtowanie się składu chemicznego wód naturalnych. Migracja składników z podłoża zlewni, z gleb i osadów dennych do wód. Znaczenie kompleksu sorpcyjnego.	3
T-W-2	Chemizm wód rzecznych, jeziornych, morskich i podziemnych.	3
T-W-3	Uzdatnianie wody powierzchniowej i podziemnej	3
T-W-4	Samooczyszczanie się wód. Wpływ ścieków na zbiornik wodny. Rozporządzenie dotyczące ścieków wprowadzanych do środowiska.	1
T-W-5	Charakterystyka ścieków komunalnych i wybranych ścieków przemysłowych. Odpady z produkcji rolniczej, odcieki ze składowisk odpadów. Oczyszczanie ścieków komunalnych – oczyszczanie mechaniczne, chemiczne, biologiczne, usuwanie nadmiaru związków azotu i fosforu, odnowa wody.	5
T-W-6	Metody oczyszczania ścieków przemysłowych. Cel i zakres badania ścieków.	1
T-W-7	Podstawy składowania odpadów	2
T-W-8	Remediacja i rewitalizacja gruntów	2
T-W-9	Skład i zanieczyszczenie powietrza. Przemiany zachodzące w powietrzu atmosferycznym pod wpływem zanieczyszczenia. Podstawy oczyszczania powietrza.	4
T-W-10	Monitoring	1
T-W-11	Zasady pobierania próbek do badań fizykochemicznych i oznaczeń specjalnych. Przechowywanie i utrwalanie próbek.	2
T-W-12	Fizyczne i chemiczne wskaźniki jakości wody, powietrza oraz zanieczyszczenia gleby	3

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



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestniczenie w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-L-3	Przygotowanie sprawozdania	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	30
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą.	30
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykłady wspomagane prezentacją multimedialną.
M-2	Na zajęciach laboratoryjnych indywidualna i zespołowa realizacja zadań.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kontrola postępów realizowanych zadań w laboratorium.
S-2	P	Ocena jakości oraz kompletności wykonanych zadań w laboratorium
S-3	P	zaliczenie pisemne laboratorium
S-4	P	Zaliczenie pisemne/ustne

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_2A_D01-10_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie opisać zmiany zachodzące w wodach naturalnych pod wpływem ścieków, przedstawić metody oczyszczania wód powierzchniowych i podziemnych, ścieków komunalnych i przemysłowych. Powinien znać podstawy bezpiecznego składowania odpadów. Powinien znać podstawy rekultywacji i remediacji gruntów. Powinien opisać zmiany zachodzące w atmosferze pod wpływem emisji zanieczyszczeń gazowych oraz metody oczyszczania powietrza. Powinien znać zagrożenia dla środowiska wynikające z zanieczyszczenia wód, gruntów i atmosfery Powinien znać zasady pobierania i przechowywania próbek środowiskowych. Powinien znać podstawy oznaczeń niezbędnych do oceny składu wody, ścieków i atmosfery oraz obowiązujące rozporządzenia odnośnie oceny składu wody, ścieków, gruntów i powietrza.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W04 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W04 X2A_W06		C-1 C-2 C-3 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 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 S-4

Umiejętności							
Ch_2A_D01-10_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć przewidzieć kierunki zmian składu wody, gleby i powietrza w warunkach naturalnych i pod wpływem zanieczyszczenia, wykonać podstawowe analizy jakości wody, ścieków, gruntów i powietrza oraz wyciągać wnioski o stanie zbiornika wodnego, atmosfery i gruntów. Zaproponować niezbędne systemy oczyszczania lub ochrony.	Ch_2A_U02 Ch_2A_U04	X2A_U02 X2A_U04	InzA2_U01	C-1 C-2 C-3 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 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1 M-2	S-2 S-3

Inne kompetencje społeczne i personalne							
Ch_2A_D01-10_K01 Student powinien rozumieć 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. Student powinien mieć świadomość wpływu zanieczyszczenia na środowisko, umieć zaplanować zakres prac niezbędnych dla oceny jakości wody, ścieków, gruntów i powietrza oraz przewidzieć zagrożenia wynikające z zanieczyszczenia. Powinien umieć zaplanować systemy ochrony środowiska.	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05 Ch_2A_K06	X2A_K01 X2A_K05 X2A_K06	InzA2_K01	C-1 C-2 C-3 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 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1 M-2	S-2 S-3

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

Wiedza		
Ch_2A_D01-10_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu przedstawić warunki kształtowania składu chemicznego jezior, rzek, mórz i wód podziemnych. Student potrafi opisać wpływ zanieczyszczeń na skład wód naturalnych, atmosfery i gruntów. Potrafi opisać procesy zachodzące podczas rewitalizacji i remediacji gruntów. Potrafi opisać metody uzdatniania wody, oczyszczania ścieków i powietrza oraz remediacji i rewitalizacji gruntów. Zna zasady pobierania i przechowywania próbek oraz podstawy oznaczeń niezbędnych do oceny jakości wody, powietrza, zanieczyszczenia gleby, składu ścieków i obowiązujące rozporządzenia w 60 % wiedzy przedstawionej na zajęciach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

Ch_2A_D01-10_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu przewidzieć kierunki zmian składu wody i powietrza w warunkach naturalnych i pod wpływem zanieczyszczenia, Kierunki przemian składników zanieczyszczających glebę. Wykonać podstawowe analizy jakości wodyatmosfery, składu ścieków i zanieczyszczenia gruntów i wyciągnąć wnioski o stanie zbiornika wodnego, atmosfery w 60%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D01-10_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. O.A. Alekin, Podstawy hydrochemii,, Wyd.Geologiczne, Warszawa
2. K.Starmach, S.Wróbel, K.Pasternak,, Hydrobiologia, PWN, Warszawa, 1976
3. Gary W.vanLoon, Stephen J.Duffy, Chemia środowiska, PWN, Warszawa, 2007
4. E.Kociołek-Balawejder, E.Stanisławska, Chemia środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, 2012
5. H.Greinert, A.Greinert,, Ochrona i rekultywacja środowiska glebowego, Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra, 1999
6. A.Kowal, M. Świdorska-Bróź,, Oczyszczanie wody, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005
7. A.Anielak,, Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, PWN, Warszawa, 2000
8. B.Bartkiewicz, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN, Warszawa, 2006
9. Jerzy Warych, Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura, WNT, Warszawa, 1998
10. G.Malina, Rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Canitarnych. Oddział Wielkopolski, Poznań, 2013
11. W. Hermanowicz, Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1999
12. L. Gajkowska-Stefańska, S. Guberski, W. Gutowski, Z. Mamak, Z. Szperliński, Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych. Cz. I, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007
13. L. Gajkowska-Stefańska, S. Guberski, W. Gutowski, Z. Mamak, Z. Szperliński, Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych. Cz. II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007
14. R. Bednarek, H. Dziadowiec, U. Pokojska, Z. Prusinkiewicz, Badania ekologiczno-gleboznawcze, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011





Kierunek studiów	Chemia		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Obszary studiów	nauki ścisłe		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Współczesne problemy chemii (wykład monograficzny)</b>		
Kod	KCH_2A_S_D01_11		
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	3	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

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

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Zaliczony przedmiot: Chemia nieorganiczna III, Spektralne metody analizy chemicznej I, Niespektralne metody analizy chemicznej,

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z aktualnymi światowymi, w Polsce i na ZUT trendami badań naukowych i aplikacyjnych prowadzonych w obszarze chemii ogólnej i analityki chemicznej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Chemia ogólna i analityka chemiczna jako nauki i ich związki z innymi współczesnymi, pokrewnymi obszarami naukowymi	2
T-W-2	Główne światowe kierunki badań chemicznych w obszarze chemii ogólnej i analityki chemicznej	2
T-W-3	Przełomowe odkrycia w chemii ogólnej i analityce chemicznej.	3
T-W-4	Kierunki badań podstawowych i stosowanych w chemii ogólnej w Polsce.	2
T-W-5	Badania naukowe w obszarze chemii ogólnej i analityki chemicznej prowadzone na ZUT.	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	15
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury oraz wskazanych publikacji naukowych.	15

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Wykład połączony z prezentacją multimedialną.

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>	
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
-------------------------------	---	---	--	----------------	-------------------	------------------	--------------

<b>Wiedza</b>								
Ch_2A_D01-11_W01 Zna najważniejsze światowe, w Polsce i na ZUT trendy w badaniach naukowych i praktycznych zastosowaniach w zakresie chemii ogólnej i analityki chemicznej.	Ch_2A_W01 Ch_2A_W06	X2A_W01 X2A_W06		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1

<b>Umiejętności</b>								
Ch_2A_D01-11_U01 Umie znaleźć elementy wspólne badań naukowych prowadzonych w zakresie chemii i analityki chemicznej z innymi dyscyplinami naukowymi.	Ch_2A_U04	X2A_U04		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1
Ch_2A_D01-11_U02 Umie śledzić postęp wiedzy w zakresie chemii ogólnej i analityki chemicznej	Ch_2A_U03 Ch_2A_U09	X2A_U03 X2A_U10		C-1	T-W-2 T-W-3	T-W-4	M-1 M-2	S-1



*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D01-11_K01 Jest świadomy dynamicznego rozwoju i dużego znaczenia badań naukowych prowadzonych w obszarze chemii organicznej i bioorganicznej.	Ch_2A_K01 Ch_2A_K05	X2A_K01 X2A_K05		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1
--	------------------------	--------------------	--	-----	-------------------------	----------------	------------	-----

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

*Wiedza*

Ch_2A_D01-11_W01	2,0	
	3,0	Zna niektóre ważne kierunki badań w zakresie chemii ogólnej i analityki chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

Ch_2A_D01-11_U01	2,0	
	3,0	Potrafi z wystarczającą biegłością wyszukiwać elementy wspólne badań naukowych prowadzonych w zakresie chemii ogólnej i analityki chemicznej z innymi dyscyplinami naukowymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Ch_2A_D01-11_U02	2,0	
	3,0	Umie z dostateczną biegłością śledzić postęp nauki i badań praktycznych w zakresie chemii ogólnej i analityki chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne i personalne*

Ch_2A_D01-11_K01	2,0	
	3,0	W dostateczny sposób rozumie rangę chemii ogólnej i analityki chemicznej w rozwijaniu badań naukowych i aplikacyjnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia Organiczna, WNT, Warszawa, 2009, tomy I-IV 2009-2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Marciniak, B. (praca zbiorowa), Misja Chemii, Poznańskie, Poznań, 2004