



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Elementy biotechnologii</b>						
Kod	TCH_2A_S_A01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej						
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	1	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,62	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wiedza z zakresu biologii, mikrobiologii, biochemii i chemii na poziomie szkoły wyższej.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Celem przedmiotu jest teoretyczne i praktyczne zapoznanie studenta z problematyką biotechnologii. Studenci posiadają umiejętność funkcjonowania na styku technologii i najnowszych metod biologii eksperymentalnej oraz mogą współpracować ze specjalistami dziedzin pokrewnych. Przedmiot w zakresie podstawowym przygotowuje do pracy w przemyśle biotechnologicznym, do poznawania technik, wykorzystania urządzeń i prowadzenia procesów biotechnologicznych oraz do pracy w laboratoriach badawczych z użyciem materiału biologicznego i nowoczesnej aparatury badawczej.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Metody określania biomasy w procesach biotechnologicznych.						5
T-L-2	Określenie aktywności wybranych enzymów. Izolacja i elektroforeza kwasów nukleinowych.						5
T-L-3	Ocena podatności polimerów, w tym biopolimerów (pochodzących ze źródeł odnawialnych) na biodegradację w teście płytkowym i w testach glebowych.						5
T-W-1	Wprowadzenie do biotechnologii: definicja i podział biotechnologii, klasy produktów biotechnologicznych.						1
T-W-2	Główni gracze na rynku biotechnologii w Polsce i na świecie.						1
T-W-3	Ogólne warunki prowadzenia Bioprocessów. Metody hodowli drobnoustrojów/linii komórkowych w procesie biotechnologicznym.						3
T-W-4	Metody powstawania bio-leków i szczepionek. Biokosmetologia.						2
T-W-5	Perspektywy zastosowania biopestycydów i bionawozów.						2
T-W-6	Zastosowanie organizmów genetycznie modyfikowanych (GMO) w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym i pokrewnych.						3
T-W-7	Inżynieria bioprosowa: inżynieria bioreaktorów, procesy rozdzielania i oczyszczania substratów i produktów bioprosowa.						2
T-W-8	Cechy patentu biotechnologicznego.						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	przygotowanie do kolokwium						13
A-L-3	Konsultacje						2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Analiza piśmiennictwa						3
A-W-3	Przygotowanie referatu						3
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu						5
A-W-5	Konsultacje						2



<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-W-6	egzamin	2

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>	
M-1	Wykłady z prezentacjami multimedialnymi
M-2	Referaty studentów (prezentacje multimedialne) na wybrane tematy biotechnologiczne
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne: doświadczenia prowadzone przez studentów.

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>	
S-1	F Dyskusja i ocena referatów
S-2	F Kolokwia w toku ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P Egzamin pisemny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>								
TCH_2A_A01_W01 w podstawowy sposób charakteryzuje organizmy, głównie bakterie i grzyby mikroskopowe stosowane w biotechnologii.	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	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 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
TCH_2A_A01_W02 teoretycznie i w zakresie podstawowym praktycznie definiuje procesy biotechnologiczne	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	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 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

<i>Umiejętności</i>								
TCH_2A_A01_U01 stosuje podstawowe techniki wykorzystywane w mikrobiologii oraz obsługuje podstawowe urządzenia stosowane w biotechnologii.	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-1	S-1 S-2 S-3

### *Kompetencje społeczne*

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

<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_A01_W01	2,0	Przeciętna wiedza w zamierzonym efekcie kształcenia.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_A01_W02	2,0	Przeciętna wiedza w zamierzonym efekcie kształcenia.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
TCH_2A_A01_U01	2,0	Przeciętne umiejętności w zamierzonym efekcie kształcenia.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### *Inne kompetencje społeczne*

<i>Literatura podstawowa</i>	
1.	Libudzisz Z., Kowal K., Mikrobiologia techniczna, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
2.	Żakowska Z., Stobińska H., Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym, Politechnika Łódzka, Łódź, 2000
3.	Szewczyk K.W., Technologia biochemiczna, Politechnika Warszawska, Warszawa, 2003
4.	Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

*Literatura uzupełniająca*

1. Malepszy St., Niemierowicz-Szczytt K., Przybecki Zb., Biotechnologia w genetyce i hodowli roślin, PWN, Warszawa, 1989
2. Chmiel A., Biotechnologia, PWN, Warszawa, 1998



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy (angielski)</b>						
Kod	TCH_2A_S_A02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium 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	30	3,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl), Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl), Waligórska Katarzyna						
<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	Matematyka w chemii. (Mathematics in Chemistry)						2
T-LK-2	Świat atomów. (The World of Atoms) Techniki i strategie czytania tekstów fachowych. Struktura tekstu fachowego. (Strategies and techniques of reading professional texts. Professional text structure)						2
T-LK-3	Konfiguracja elektronowa. Układ okresowy. (Electron Configuration. Periodic Table)						2
T-LK-4	Wiązania chemiczne. (Chemical Bonding) Budowa zdań w tekstach fachowych. Strona bierna i formy pokrewne. (Sentence structure in professional texts. Passive and related forms.)						2
T-LK-5	Nazewnictwo związków nieorganicznych. (Naming Inorganic Compounds) Zdania złożone, spójniki i łączniki międzyzdaniamiowe. (Complex sentences, conjunctions and conjunctive adverbs)						4
T-LK-6	Cząsteczki organiczne. (Organic Molecules) Zdania względne (Relative sentences)						2
T-LK-7	Nazewnictwo związków organicznych. (Naming Organic Compounds) Związki frazeologiczne w publikacjach naukowych (Collocations and idioms in scientific papers)						2
T-LK-8	W laboratorium chemicznym. (In the Chemical Laboratory)						2
T-LK-9	Analiza chemiczna. (Chemical analysis)						2
T-LK-10	Chromatografia. (Chromatography)						2
T-LK-11	Spektroskopia. (Spectroscopy)  Prezentacja i ewaluacja w formie pytań, dyskusji i uzasadniania swojego stanowiska. Rozważanie zalet i wad przedstawionego rozwiązania. (Presentation and evaluation of one's viewpoint conducted in the form of questions and discussion. Speculation on the advantages and disadvantages of the demonstrated solution.)						4
T-LK-12	Opisywanie reakcji chemicznych. (Describing Chemical Reactions)						4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć.						45
A-LK-3	Udział w konsultacjach.						5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.						10





### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

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

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

S-1	F	prezentacja (F)
S-2	P	egzamin pisemny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

#### Umiejętności

TCH_2A_A02-1_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	TCH_2A_U04	P7S_UK		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 T-LK-11 T-LK-12	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
TCH_2A_A02-1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	TCH_2A_U04	P7S_UK		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 T-LK-11 T-LK-12	M-1 M-5	S-1 S-2

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

#### Umiejętności

TCH_2A_A02-1_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_A02-1_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

1. Marek Kwiatkowski, Piotr Stepnowski, Język angielski w chemii i ochronie środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2011, <http://www.chem.univ.gda.pl/analiza/dydaktyka/skrypty/Angielski.pdf>
2. Tracy Poulsen, Introduction to Chemistry, 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>



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy (niemiecki)</b>						
Kod	TCH_2A_S_A02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium 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	30	3,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@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. (Chemie in der Technik und in der Umwelt) Procesy chemiczne i fizyczne. (Chemische und physikalische Vorgänge) Stan skupienia i właściwości materii. (Aggregatzustand und Eigenschaften der Materie) Mieszanki. (Gemische) Analiza i synteza. (Analyse und Synthese)						6
T-LK-2	Układ okresowy pierwiastków. (Periodensystem der Elemente) Typy czytania-strategie czytania tekstów fachowych (Lesestile und Lesestrategien)						2
T-LK-3	W laboratorium chemicznym. (Im Chemielabor) Strona bierna, formy zastępcze strony biernej (Passiv, Passiversatzformen)						2
T-LK-4	Reakcje chemiczne. (Chemische Reaktionen) Imiesłów czasu teraźniejszego i przeszłego (Partizip I und Partizip II)						3
T-LK-5	Kwasy i zasady. (Säure und Basen) Kwasy w technice, w środowisku i w żywności. (Säure in der Technik, Umwelt und in den Lebensmitteln) Hydroлиза. (Hydrolyse) Spójniki i ich specyficzne użycie w tekstach fachowych (Konjunktionen, spezifische Anwendungen)						4
T-LK-6	Elektrochemia. (Elektrochemie) Baterie i akumulatory. (Batterien und Akkus - mobile Energieträger) Ogniwa paliwowe. (Brennstoffzellen) Elektroliza (Elektrolyse) Zdania względne (Relativsätze) Przymiotnik odczasownikowy (Gerundivum) Przydawka rozszerzona (das erweiterte Attribut)						5
T-LK-7	Substancje chemiczne w miejscu pracy. (Chemische Substanzen am Arbeitsplatz) Zasady postępowania z substancjami niebezpiecznymi. (Umgang mit gefährlichen Stoffen) Transport i składowanie chemikaliów. (Beförderung und Lagern von Chemikalien) Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen)						4
T-LK-8	Wiązania chemiczne i ich struktura. (Chemische Bindungen und ihre Struktur) Stopy metali. (Legierungen) Ceramika techniczna. (Technische Keramik)  Prezentacja plus ewaluacja w formie pytań, dyskusji i uzasadnienia swojego stanowiska. Rozważanie zalet i wad przedstawionych rozwiązań. (Präsentation und ihre Evaluation in Form von Fragen, einer Diskussion und Standpunktbeurteilung. Erwägung der Vor- und Nachteile in vorgelegten Lösungen.)						4



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć.	45
A-LK-3	Udział w konsultacjach.	5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F prezentacja (F)
S-2	P egzamin pisemny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_A02-2_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	TCH_2A_U04	P7S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
TCH_2A_A02-2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	TCH_2A_U04	P7S_UK		C-2	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-5	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
TCH_2A_A02-2_K01 ma świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	TCH_2A_K01	P7S_KK		C-2	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_A02-2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
TCH_2A_A02-2_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
TCH_2A_A02-2_U03	2,0	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
TCH_2A_A02-2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

**Literatura podstawowa**  
 1. Peter Kurzweil , Paul Scheipers, Chemie, Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2012, Wiesbaden, 2012



*Literatura podstawowa*

2. 2. Piero Baglioni, Maria Angeles, Febrer Canals, – Chemie –, Neuer Kaiser Verlag GmbH – Klagenfurt 1992, Klagenfurt, 1992

*Literatura uzupełniająca*

1. www.chemie.de, 2011

2. www.che-bio.de/elektrochemie.html, 2011

3. www.experimentalchemie.de/index-01.htm, 2011

4. www.chemie-schule.de/chemieAnorganische/anKap2-10-chemische-symbole-und-formeln.php, 2011

5. www.lernmaus.de/cont/schulch/kap-i.pdf, 2011

6. Duden, Bildwörterbuch, 2011

7. Deutsche Welle, 2011, dw.de

8. Der Spiegel, Stern, Focus, 2011, Czasopisma niemieckojęzyczne



Kierunek studiów	Technologia chemiczna									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi							
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier									
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych									
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	<b>Własność intelektualna</b>									
Kod	TCH_2A_S_A03									
Specjalność										
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych									
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			
wykłady	W	1	15	0,0	1,00	Z	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele	Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)									
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	Brak									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Zdobycie wiedzy w zakresie ochrony własności intelektualnej, w tym praw autorskich i własności przemysłowej									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>			
T-W-1	Informacje ogólne dot. przedmiotów ochrony własności intelektualnej						2			
T-W-2	Prawa autorskie						5			
T-W-3	Informacja patentowa i badania patentowe: aktualizacja informacji						2			
T-W-4	Procedura zgłoszenia patentowego w systemie krajowym						2			
T-W-5	Szkic sposobu przygotowania zgłoszenia patentowego krajowego. Zaliczenie przedmiotu.						4			
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>			
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15			
A-W-2	Przygotowanie do zajęć i zaliczenia						13			
A-W-3	Konsultacje						2			
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>										
M-1	Wykład informacyjny									
M-2	Objaśnienie lub wyjaśnienie									
M-3	Dyskusja dydaktyczna									
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>										
S-1	P	Określenie znajomości obowiązujących zasad zapewnienia i przestrzegania praw własności intelektualnej								
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>										
TCH_2A_A03_W01 Student zna obowiązujące zasady dot. przestrzegania i zapewnienia ochrony własności intelektualnej			TCH_2A_W07	P7S_WK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1
<b>Umiejętności</b>										
<b>Kompetencje społeczne</b>										



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_A03_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe pojęcia dot. własności intelektualnej oraz podstawowe zasady jej ochrony
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. -, Aktualne akty prawne dot. ochrony własności intelektualnej, Kancelaria Sejmu, Warszawa		
2. R. Zawadzka, Własność intelektualna. Własność przemysłowa, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, 2008		
3. A. Pyrża, Poradnik wynalazcy, Krajowa Izba Gospodarcza, Warszawa, 2009		



Kierunek studiów	Technologia chemiczna							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Bezpieczeństwo produkcji</b>							
Kod	TCH_2A_S_A04							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych							
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	Z	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Bartkowiak Marcin (Marcin.Bartkowiak@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Bartkowiak Marcin (Marcin.Bartkowiak@zut.edu.pl)							
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Podstawowe wiadomości z zakresu bezpieczeństwa pracy i ergonomii, podstaw chemii fizycznej, organicznej i ogólnej. Zaliczenie wymienionych przedmiotów w ramach studiów stopnia pierwszego.							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studentów z wymaganiami bezpiecznego prowadzenia procesu technologicznego, przekonanie o konieczności dokładnego poznania procesu realizowanego w zakładzie, możliwości wystąpienia stanów awaryjnych, sposobów zapobiegania awariom, postępowań w wypadku awarii ciągu produkcyjnego. Przekonanie o konieczności prowadzenia procesów zgodnie z instrukcją technologiczną, możliwościami poprawy bezpieczeństwa pracy instalacji lub ciągu produkcyjnego. Ukształtowanie umiejętności w zakresie poprawy wskaźników technologicznych procesów technologicznych w zgodzie z zapewnieniem bezpieczeństwa produkcji lub poprawą stanu bezpieczeństwa produkcji.							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Zarządzanie bezpieczeństwem. Zapobieganie awariom w produkcji przemysłowej.						2	
T-W-2	Operacje z cieczami niebezpiecznymi, transport wewnętrzny, oświetlenie i wentylacja w produkcjach przemysłu chemicznego.						4	
T-W-3	Czynniki szkodliwe środowiska pracy - czynniki fizyczne, chemiczne.						2	
T-W-4	Niekontrolowany przebieg reakcji chemicznej. Zachowanie się substancji lub mieszanin reakcyjnych w podwyższonych temperaturach.						2	
T-W-5	Ocena zagrożeń wywołanych substancjami samonagrzewającymi się i układami materiałów samonagrzewających się. Ocena zagrożenia pożarowego materiałów konstrukcyjnych.						4	
T-W-6	Zapalność pyłów, mgieł cieczy palnych, mieszanin hybrydowych, ciał stałych.						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15	
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym zajęcia						2	
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						13	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Wykład informacyjny w połączeniu z prezentacją komputerową i dyskusja dydaktyczną związaną z wykładem.							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	Zaliczenie pisemne z tematyki objętej wykładem. W drugim terminie zaliczenie ustne.						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								





TCH_2A_A04_W01 Opisuje podstawowe ogólne zasady bezpiecznej pracy instalacji przemysłowych, omówić postępowanie z materiałami niebezpiecznymi, transport wewnętrzny, wpływ oświetlenia i wentylacji w miejscu pracy. Powinien rozpoznawać czynniki szkodliwe środowiska pracy, ocenić zagrożenia wynikające z operowania, składowania substancji i układów samonagrzewających się. Powinien zidentyfikować zagrożenia wywołane pyłami, mgłami, mieszaninami hybrydowymi ciałami stałymi.	TCH_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	------------------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

### Umiejętności

TCH_2A_A04_U01 Analizuje przebieg procesu technologicznego pod kątem możliwości wystąpienia stanów awaryjnych i wdrażać sposoby zapobiegania awariom. Umie postępować z substancjami niebezpiecznymi, przewidywać możliwość wystąpienia i zbadać niekontrolowanego przebiegu reakcji, ocenić zagrożenia wywołane substancjami samonagrzewającymi się i układami materiałów samonagrzewających się. Umie oszacować zagrożenia wynikające z zapalności mgieł cieczy palnych, pyłów, mieszanin hybrydowych i ciał stałych.	TCH_2A_U05	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

TCH_2A_A04_K01 Potrafi postępować zgodnie z zasadami bezpiecznego prowadzenia instalacji przemysłowych, wykazywać dbałość o bezpieczeństwo pracy, higienę środowiska pracy.	TCH_2A_K04	P7S_KO P7S_KR		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

TCH_2A_A04_W01	2,0	Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu zapobiegania awariom i zarządzania bezpieczeństwem.
	3,0	Ma wiedzę z zakresu zarządzania bezpieczeństwem, czynników szkodliwych środowiska pracy.
	3,5	Ma wiedzę z zakresu zarządzania bezpieczeństwem, czynników szkodliwych środowiska pracy, postępowania z cieczami niebezpiecznymi, organizacji środowiska produkcji przemysłowej.
	4,0	Ma wiedzę z zakresu zarządzania bezpieczeństwem, czynników szkodliwych środowiska pracy, postępowania z substancjami niebezpiecznymi, organizacji środowiska produkcji przemysłowej, badań niekontrolowanego przebiegu reakcji chemicznej.
	4,5	Ma wiedzę z zakresu zarządzania bezpieczeństwem, czynników szkodliwych środowiska pracy, postępowania z substancjami niebezpiecznymi, organizacji środowiska produkcji przemysłowej, podstaw badań niekontrolowanego przebiegu reakcji chemicznej.
	5,0	Ma wiedzę z zakresu zarządzania bezpieczeństwem, czynników szkodliwych środowiska pracy, postępowania z substancjami niebezpiecznymi, organizacji środowiska produkcji przemysłowej, podstaw badań niekontrolowanego przebiegu reakcji chemicznej, oceny zagrożeń pożarowych, spowodowanych substancjami palnymi i samonagrzewającymi się.

### Umiejętności

TCH_2A_A04_U01	2,0	Nie potrafi wykazać umiejętności w zakresie zarządzania bezpieczeństwem w produkcji przemysłowej.
	3,0	Zna podstawowe zasady zapobiegania awariom przemysłowym, operacji z cieczami niebezpiecznymi.
	3,5	Powinien umieć podstawowe zasady zapobiegania awariom przemysłowym, operacji z cieczami niebezpiecznymi, zasady transportu wewnętrznego, oświetlenia i wentylacji.
	4,0	Powinien umieć podstawowe zasady zapobiegania awariom przemysłowym, operacji z cieczami niebezpiecznymi, zasady transportu wewnętrznego, oświetlenia i wentylacji. Powinien umieć ocenić zagrożenia wywołane substancjami samonagrzewającymi.
	4,5	Powinien umieć podstawowe zasady zapobiegania awariom przemysłowym, operacji z cieczami niebezpiecznymi, zasady transportu wewnętrznego, oświetlenia i wentylacji. Powinien umieć ocenić zagrożenia wywołane substancjami samonagrzewającymi i niebezpiecznymi.
	5,0	Powinien umieć podstawowe zasady zapobiegania awariom przemysłowym, operacji z cieczami niebezpiecznymi, zasady transportu wewnętrznego, oświetlenia i wentylacji. Powinien umieć ocenić zagrożenia wywołane substancjami samonagrzewającymi i niebezpiecznymi, zapalnością pyłów, mgieł cieczy palnych, mieszanin hybrydowych, ciał stałych.

### Inne kompetencje społeczne

TCH_2A_A04_K01	2,0	
	3,0	Student jest kompetentny w zapobieganiu awariom przemysłowym, zna postępowanie z cieczami niebezpiecznymi, zasady transportu wewnętrznego, oświetlenia i wentylacji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Rączkowski B., BHP w praktyce, ODDG, Gdańsk, 2014
2. Uzarczyk A., Zabiegała W., Charakterystyka czynników szkodliwych i niebezpiecznych w środowisku pracy. Czynniki chemiczne, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk, 1999, pierwsze
3. Ryng M., Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, WNT, Warszawa, 1985, pierwsze

### Literatura uzupełniająca

1. Wasielewski M., Dawydow W., Bezpieczeństwo w pracowni chemicznej, WNT, Warszawa, 2008, pierwsze
2. Pusty T., Przewóz materiałów niebezpiecznych, Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2009, drugie
3. Zalewski R., Małyszka A., Statystyczna kontrola procesów, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań, 2000, pierwsze



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Przedsiębiorczość w systemach zarządzania jakością</b>						
Kod	TCH_2A_S_A05a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	1	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Umiejętność pracy z programem Excel oraz Statistica						
W-2	Podstawowa wiedza z metod statystycznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z istniejącymi systemami zarządzania jakością						
C-2	Zapoznanie studentów z ekonomią zarządzania firmą						
C-3	Zapoznanie studentów z metodami poprawy i oceny jakości						
C-4	umiejętność wykorzystania metod statystycznych do oceny jakości procesu i zarządzania jakością						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Wykorzystanie metod statycznych do oceny i kształtowania jakości procesu						2
T-A-2	Obliczanie wskaźnika zdolności jakościowej procesu						2
T-A-3	Projektowanie kart kontrolnych produktu						2
T-A-4	Analiza kosztów jakości						2
T-A-5	Metoda Pareto-Lorenz'a w ocenie jakości						2
T-A-6	Szacowanie analizy ryzyka procesu						2
T-A-7	Zastosowanie diagramu Ishikawy do analizy niezgodności						2
T-A-8	Ocena jakości systemów pomiarowych						1
T-W-1	Wstęp do zarządzania						1
T-W-2	Ekonomia jakości zarządzania						1
T-W-3	Rola przywództwa w zarządzaniu						1
T-W-4	Ewolucja systemów zarządzania jakością						1
T-W-5	Analiza ryzyka						1
T-W-6	Szczupłe Zarządzanie i Lean Management						1
T-W-7	Metody poprawy jakości i przedsiębiorcze zarządzanie						1
T-W-8	Koszty jakości						1
T-W-9	Zdolność jakościowa procesów						1
T-W-10	Karty kontrolne w sterowaniu jakością						1
T-W-11	Kontrola jakości						1
T-W-12	Reengineering jako metoda poprawy efektywności działania firm						1
T-W-13	Prawo przedsiębiorców						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-14	Podsumowanie wraz z zaliczeniem w postaci testu	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych zadań	7
A-A-3	Konsultacje z prowadzącym zajęcia	3
A-A-4	Praca samodzielna z analizą danych	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Zbieranie materiałów	5
A-W-3	Samodzielna praca z materiałem wykładowym	5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	3
A-W-5	Konsultacje z wykładowcą	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
M-2	objaśnienie
M-3	nauczanie z użyciem komputera i programów Statistica oraz Excel

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	test
S-2	P	sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_A05a_W01 Student wie w jaki sposób można efektywnie zarządzać firmą, zna systemy zarządzania jakością i ich możliwy wpływ na wyniki finansowe firmy	TCH_2A_W06	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2 C-3	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
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_A05a_U01 Student wykorzystuje metody statystycznej oceny jakości procesów i produktów w zarządzaniu jakością	TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-A-7 T-A-4 T-A-8	M-2 M-3	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_A05a_W01	2,0	zaliczenie testu na koniec zajęć z wynikiem co najmniej 50%
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_A05a_U01	2,0	Oddane sprawozdanie w terminie z poprawnie wykonanymi zadaniami w co najmniej 60%
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Adam Hamrol, Zarządzanie jakością z przykładami, PWN, Warszawa, 2008
2. Blikle Andrzej Jacek, Doktryna Jakości, one press, Warszawa, 2021, 2
3. Adam Hamrol, Zarządzanie i inżynieria jakości, PWN, Warszawa, 2021, 1
4. Grażyna Paulina Wójcik, Zarządzanie jakością w aspekcie kosztowym, CeDeWu, Warszawa, 2020

*Literatura uzupełniająca*

1. Wiśniewska Małgorzata Z, Grudowski Piotr, Kultura jakości, doskonałości i bezpieczeństwa w organizacji, CeDeWu
2. Teresa Piecuch, Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne, 2013, 2



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zarządzanie jakością produktu, a przedsiębiorczość firm</b>		
Kod	TCH_2A_S_A05b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

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

Nauczyciel odpowiedzialny	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Umiejętność pracy z programem Excel oraz Statistica						
W-2	Podstawowa wiedza z metod statystycznych						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z istniejącymi systemami zarządzania jakością						
C-2	Zapoznanie studentów z metodami poprawy i oceny jakości produktów						
C-3	Zapoznanie studentów z ekonomią i nowoczesnymi metodami zarządzania firmą						
C-4	wykorzystanie metod statystycznych w systemach zarządzania jakością						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Wykorzystanie metod statycznych do oceny jakości produktów						2
T-A-2	Projektowanie i ocena kart kontrolnych produktów						2
T-A-3	Statystyczna ocena jakości produktów w kontroli odbiorczej						2
T-A-4	Obliczanie wskaźnika zdolności jakościowej procesu						1
T-A-5	Statystyczna ocena jakości pomiaru						2
T-A-6	Obliczanie wskaźnika R & R w ocenie przydatności systemów pomiarowych						2
T-A-7	Ocena wpływu poprawy jakości na wynik finansowy firmy						2
T-A-8	Metody analizy ryzyka w procesach						2
T-W-1	Historia rozwoju jakości						1
T-W-2	Analiza cyklu życia produktu w badaniach jakościowych						1
T-W-3	Metody oceny jakości produktów						1
T-W-4	Metody zarządzania produktem						1
T-W-5	Standaryzacja i certyfikacja wyrobów						1
T-W-6	Ocena zdolności jakościowej produktu i procesu						1
T-W-7	Karty kontrolne produktów						1
T-W-8	Ekonomiczne aspekty nowoczesnego zarządzania przedsiębiorstwem						1
T-W-9	Kompleksowe zarządzanie przez jakość						1
T-W-10	Metody szczupłego zarządzania						1
T-W-11	Koszty w zarządzaniu jakością						1
T-W-12	Metody i narzędzia poprawy jakości						1



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-13	Prawo przedsiębiorców	2
T-W-14	Podsumowanie i zaliczenie w formie testu	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych zadań	7
A-A-3	Samodzielna analiza danych	5
A-A-4	Konsultacje z prowadzącym zajęcia	3
A-W-1	Udział w wykładach	15
A-W-2	Zbieranie materiałów	5
A-W-3	Analiza treści programowych	5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	3
A-W-5	Konsultacje z prowadzącym zajęcia	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	nauczanie z użyciem komputera
M-3	objaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	test
S-2	P	sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_A05b_W01 Student wie w jaki sposób można efektywnie zarządzać firmą, zna systemy zarządzania jakością i ich możliwy wpływ na wyniki finansowe firmy	TCH_2A_W06	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_A05b_U01 Student wykorzystuje metody statystycznej oceny jakości procesów i produktów w zarządzaniu jakością	TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-A-7 T-A-4 T-A-8	M-2 M-3	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_A05b_W01	2,0	
	3,0	zaliczenie testu na koniec zajęć z wynikiem w zakresie [50%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_A05b_U01	2,0	
	3,0	Oddane sprawozdanie w terminie z poprawnie wykonanymi zadaniami w zakresie [50%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Adam Hamrol, Zarządzanie jakością z przykładami, PWN, Warszawa, 2008
2. Sławomir Wawak, Zarządzanie Jakością. teoria i praktyka, one press, 2
3. Marek Bugdol, System zarządzania jakością według normy ISO 9001:2015, one press
4. Redakcja naukowa: dr hab. Zbigniew J. Makiela, Magdalena M. Stuss, Przedsiębiorczość i zarządzanie innowacjami. Wiedza, technologia, konkurencja, przedsiębiorstwo, 2018

*Literatura uzupełniająca*

1. Bogdan Sojkin, zarządzanie produktem, PWE, 2003
2. Stanisław Tkaczyk, Strategia Zarządzania Jakością, Difin, 2012



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi							
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier									
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych									
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	<b>Szkolenie BHP ZUT</b>									
Kod	TCH_2A_S_A06									
Specjalność										
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych									
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			
wykłady	W	1	5	0,0	1,00	Z	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele										
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	Brak wymagań wstępnych									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat zagrożeń									
C-2	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat norm prawnych związanych z BHP									
C-3	Zapoznanie z studentów z zasadami udzielania pierwszej pomocy									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>			
T-W-1	Wybrane zagadnienia prawne związane z BHP						1			
T-W-2	Zagrożenia dla życia i zdrowia						1			
T-W-3	Ochrona przed zagrożeniami						1			
T-W-4	Postępowanie w przypadku wystąpienia zagrożeń						1			
T-W-5	Udzielanie pierwszej pomocy						1			
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>			
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.						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								
S-2	F	obecność na zajęciach								
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny		
<b>Wiedza</b>										
TCH_2A_A06_W01	Wskazuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy		TCH_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>										
<b>Kompetencje społeczne</b>										



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_A06_W01	2,0	
	3,0	Uzyskuje co najmniej 50% punktów podczas zaliczenia pisemnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 lipca 2007 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach, Dz.U. 2007 nr 128 poz. 897, 2007		
2. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach, Dz.U. 2011 nr 63 poz. 322, 2011		
3. ZARZĄDZENIE NR 117 Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 10 grudnia 2018 r., 2018		



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Etyka zawodowa</b>						
Kod	TCH_2A_S_A07						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych						
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	2	15	1,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,60	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dydcz Bożena (Bożena.Dydcz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza filozoficzna.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Umiejętność rozpoznawania płaszczyzn konfliktów moralnych i dylematów etycznych związanych z aktywnością zawodową.						
C-2	Refleksja własna w kontekście gotowości do wyborów moralnych w warunkach pełnienia ról społecznych związanych z wykonywanym zawodem.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Moralność a inne regulatory życia społecznego (obyczaj, prawo, religia, etos).						3
T-A-2	Postawy wobec zawodu i pracy – sondaż diagnostyczny – diagnoza problemu.						2
T-A-3	Sytuacje konfliktowe w wybranych zawodach i zakładach pracy. Sytuacje szczególnie trudne z punktu widzenia etycznego.						2
T-A-4	Odpowiedzialność jednostkowa i społeczna – analiza przykładów z różnych zawodów i zakładów pracy.						2
T-A-5	Narzędzia podnoszenia poziomu etycznego – analiza konkretnych przykładów.						2
T-A-6	Etyczne zasady negocjacji.						2
T-A-7	Etyka reklamy i marketingu zawodów inżynieryjnych i ekonomicznych.						2
T-W-1	Etyka jako dyscyplina wiedzy. Moralność a etyka. Stanowiska w etyce w perspektywie wartościowania działalności zawodowej – intelektualizm etyczny, etyka cnót, deontologizm, utylitaryzm i etyki sytuacyjne. Historia etyki pracy w kontekście aktywności zawodowej.						3
T-W-2	Pracownik jako podmiot etyczny. Struktura procesu pracy. Relacja podmiot-przedmiot pracy. Moralne aspekty pracy zawodowej. Profesjonalizm jako kategoria etyczna.						2
T-W-3	Godność podmiotu pracy. Kategoria godności człowieka w etyce. Godność osoby – godność pracy. Etyczne aspekty uprawnień ludzi pracy.						2
T-W-4	Normy moralne, oceny etyczne i wzorce etyczne jako podstawa wartościowania zachowań pracowniczych. Normy moralne i społeczne w wybranych deontologiach zawodowych. Ewolucja wzorów osobowych w wybranych zawodach. Kulturowe uwarunkowania norm moralnych.						4
T-W-5	Wartości w pracy zawodowej. Pojęcie wartości w filozofii, psychologii i socjologii. Zarys modelu hierarchizacji wartości. Wartość działania. Sposób życia jako wartość. Warsztat pracy a struktura wartości. Humanizacja i racjonalizacja – antynomia wartości w cywilizacji technicznej.						3
T-W-6	Odpowiedzialność zawodowa. Pojęcie odpowiedzialności, rodzaje i sytuacje odpowiedzialności. Koncepcje rozwoju moralnego a odpowiedzialność jednostki. Autonomia pracownicza a zakresy odpowiedzialności – odpowiedzialność w perspektywie kierowniczej i wykonawczej. Relatywizacja i subiektywizacja odpowiedzialności w XXI wieku.						4
T-W-7	Standardy zawodowe. Problemy kodeksów etycznych różnych zawodów – zalety i wady kodeksowego rozstrzygnięcia problemów etycznych. Narzędzia podwyższania poziomu etycznego pracowników.						3
T-W-8	Dylematy i konflikty etyczne w różnych zawodach – konflikt wartości, interesów oraz na tle pełnionych ról przez jednostkę. Dylemat lojalności i odpowiedzialności pracowniczego.						3
T-W-9	Etyka zawodowa w krajach o najwyższym stopniu rozwoju społeczno-gospodarczego. Standardy zawodowe w krajach UE i USA.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-10	Etyczne wymiary funkcjonowania zakładu pracy – moralność i etyka kadry kierowniczej.	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Udział w zajęciach.	15
A-A-2	Przygotowanie do zajęć.	13
A-A-3	Konsultacje.	2
A-W-1	Udział w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia ustnego z przedmiotu lub napisanie eseju	16
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą.	4
A-W-4	Studiowanie literatury do wykładu konwersatoryjnego	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.
M-2	Wykład konwersatoryjny.
M-3	Dyskusja i praca w grupie.
M-4	Metody symulacyjne.
M-5	Analiza przypadków.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Aktywność merytoryczna podczas wykładu.
S-2	P	Ocena umiejętności rozważania zagadnień problemowych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_A07_W01 Definiuje i objaśnia pojęcia umożliwiające dyskusję w zakresie etycznej analizy problemów zawodowych.	TCH_2A_W07	P7S_WK		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_A07_U01 Posiada umiejętność interpretowania sytuacji zawodowych w perspektywie standardów i kodeksów etycznych.	TCH_2A_U05	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
TCH_2A_A07_K01 Potrafi postępować świadomie zgodnie z zasadami etyki, biorąc odpowiedzialność za podejmowane decyzje zawodowe, potrafi współpracować z innymi, ma świadomość konieczności zachowania zasad etyki zawodowej i samodoskonalenia.	TCH_2A_K03 TCH_2A_K04	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_A07_W01	2,0	Na podstawowym poziomie definiuje i objaśnia pojęcia umożliwiające dyskusję w zakresie etycznej analizy problemów zawodowych.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

TCH_2A_A07_U01	2,0	
	3,0	Na podstawowym poziomie interpretuje sytuacje zawodowe w perspektywie standardów i kodeksów etycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

TCH_2A_A07_K01	2,0	
	3,0	wskazuje postępowanie zgodne z zasadami etyki zawodowej, potrafi współpracować z innymi, ma świadomość konieczności zachowania zasad etyki zawodowej i samodoskonalenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Mysłek W., Etyka zawodowa - uwarunkowania, konteksty, zastosowanie, Olsztyn, 2010
2. Bittner B., Wprowadzenie do etyki zawodowej, Poznań, 2000
3. Sułkowski Ł., Homo laborans, etyka i deontologia zawodowa, Łódź, 2014
4. Sułkowski Ł., Oblicza patologii zawodowych i społecznych, Warszawa, 2015

*Literatura uzupełniająca*

1. Grabowski D., Etyka pracy, Katowice, 2015
2. Myśliwiec G., Etyka gospodarcza i zawodowa, Warszawa, 2013
3. Cathcart T., Dylemat wagonika, Warszawa, 2014



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Podstawy informacji naukowej</b>		
Kod	TCH_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
wykłady	W	1	2	0,0	1,00	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl)
---------------------------	------------------------------------

Inni nauczyciele	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl), Piątek-Hnat Marta (marp@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-W-1	<ol style="list-style-type: none"> <li>System informacyjno-biblioteczny ZUT</li> <li>Źródła informacji naukowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>bazy bibliograficzno-abstraktowe</li> <li>serwisy pełnotekstowe książek i czasopism – polskie i zagraniczne, dziedzinowe, multidyscyplinarne</li> <li>informacja patentowa</li> </ul> </li> <li>Dostęp do baz licencyjnych spoza sieci ZUT: <ul style="list-style-type: none"> <li>hasła i kody dostępu</li> <li>VPN – wirtualna sieć prywatna</li> </ul> </li> <li>Wypożyczenia międzybiblioteczne</li> <li>Zasoby bibliotek Szczecina, ZBC – Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa "Pomerania"</li> <li>Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne</li> <li>Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych</li> <li>Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach</li> <li>Baza publikacji pracowników naukowych ZUT</li> <li>Plagiat, prawo autorskie (podstawy)</li> </ol>	2

### Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

A-W-1	Uczestnictwo w wykładzie	Liczba godzin	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 uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							





TCH_2A_A08_W07 Absolwent posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą prawnych i etycznych uwarunkowań, w tym zasad ochrony prawa autorskiego	TCH_2A_W07	P7S_WK		C-1	T-W-1	M-1	S-1
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

### Umiejętności

TCH_2A_A08_U10 Absolwent potrafi korzystać z zasobów bibliograficznych oraz wykorzystać je w sposób twórczy do interpretacji prezentacji wybranych informacji.	TCH_2A_U10	P7S_UW		C-1	T-W-1	M-1	S-1
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

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

#### Wiedza

TCH_2A_A08_W07	2,0	
	3,0	nie dotyczy, zaliczenie na podstawie obecności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Umiejętności

TCH_2A_A08_U10	2,0	
	3,0	nie dotyczy, zaliczenie na podstawie obecności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

#### 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>



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Zjawiska powierzchniowe i przemysłowe procesy katalityczne</b>						
Kod	TCH_2A_S_C01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
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
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	0,5	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	1	35	1,5	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,44	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl), Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl), Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl), Pelech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matematyka, fizyka, chemia na poziomie szkoły średniej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Student pozna najważniejsze przemysłowe procesy katalityczne						
C-2	Zapoznanie Studentów ze zjawiskiem katalizy oraz rolą katalizatora w reakcji chemicznej						
C-3	Student nabędzie umiejętności rachunkowych związanych z rozwiązywaniem problemów dotyczących teorii kinetycznej gazów oraz kinetyki reakcji katalitycznych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Rozszerzone obliczenia kinetyczne i równowagowe						4
T-A-2	Rozszerzone obliczenia z adsorpcji						5
T-A-3	Metody obliczania kinetyki heterogenicznych reakcji katalitycznych						5
T-A-4	zaliczenie pisemne						1
T-L-1	Badanie procesu aktywacji i pasywacji katalizatorów						5
T-L-2	Charakterystyka materiałów katalitycznych z użyciem analizy termicznej (TRP, TPD)						10
T-L-3	Kataliza homofazowa						5
T-L-4	Nanoszenie fazy aktywnej katalizatora na nośnik						5
T-L-5	Otrzymywanie katalizatorów metodą współstrącania						5
T-L-6	Katalityczne utlenianie CO do CO <sub>2</sub>						5
T-W-1	Kinetyka reakcji katalitycznych						1
T-W-2	Zjawisko katalizy, pojęcia i definicje						1
T-W-3	Budowa, struktura i preparatyka katalizatorów						3
T-W-4	Metody charakterystyki katalizatorów						2
T-W-5	Procesy zachodzące na powierzchni ciała stałego, etapy reakcji heterogenicznej						4
T-W-6	Zmiany aktywności katalitycznej, zmiany zachodzące w czasie reakcji (dezaktywacja)						1
T-W-7	Przemysłowe zastosowanie katalizatorów, kataliza w ochronie środowiska						3
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w laboratoriach	30
A-L-2	Opracowanie sprawozdań	4
A-L-3	Przygotowanie do zaliczeń	6
A-L-4	konsultacje	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	praca własna, przygotowanie do egzaminu	13
A-W-3	konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Cwiczenia audytoryjne
M-3	Laboratoria

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Pisemny egzamin końcowy po zakończeniu wykładów i innych form zajęć
S-2	F	Ocena wiedzy i umiejętności w zakresie realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych.
S-3	F	Ocena osiągnięć oraz aktywności i zaangażowania studenta podczas realizacji ćwiczeń audytoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
TCH_2A_C01_W01 Student potrafi wytłumaczyć na czym polega zjawisko katalizy i role katalizatora w reakcji chemicznej, wymienić przemysłowe procesy katalityczne,	TCH_2A_W03	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-1

Umiejętności							
TCH_2A_C01_U01 Określa aktywność wybranego układu katalitycznego, wybiera metody charakteryzujące katalizatory, przeprowadza odpowiednie obliczenia kinetyczne, równowagowe	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2 M-3 S-2 S-3

#### Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
TCH_2A_C01_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wytłumaczyć na czym polega zjawisko katalizy i role katalizatora
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
TCH_2A_C01_U01	2,0	
	3,0	Student zna sposoby wyrażania aktywności katalitycznej układów katalitycznych, potrafi rozwiązać proste obliczenia,
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

- Barbara Grzybowska-Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, 1993
- J. Barcicki, Podstawy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo UMCS, 1998
- Z. Sarbak, Adsorpcja i adsorbenty. Teoria i zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2000
- Chemisorpcja gazów na metalach, 2011
- Z. Sarbak, Metody instrumentalne w badaniach adsorbentów i katalizatorów, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2005
- M. Ziółtek, I. Nowak, Kataliza heterogeniczna, wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 1999
- P. Atkins, Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa



*Literatura podstawowa*

8. F. Pruchnik, Kataliza homogeniczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1993

9. Dutkiewicz Edward, Fizykochemia powierzchni, WNT, 1998

10. M. Najbar, Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Ochrona środowiska w technologii chemicznej</b>		
Kod	TCH_2A_S_C02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
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	1	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,62	Z	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Urbala Magdalena (Magdalena.Urbala@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Pełech Robert (Robert.Pelech@zut.edu.pl)						

## Wymagania wstępne

W-1	Ogólna wiedza z zakresu chemii nieorganicznej, analitycznej, organicznej, bezpieczeństwa pracy, technologii chemicznej.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów ze strategią zrównoważonego rozwoju, problemami ochrony środowiska oraz rolą chemii i technologii chemicznej w zakresie zmniejszania obciążenia środowiskowego, a także koncepcjami projektowania i strategiami ochrony środowiska stosowanymi w procesach technologicznych.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-L-1	Koncepcja zrównoważonego rozwoju na przykładzie Elektrowni Dolna Odra w Nowym Czarnowie.	5
T-L-2	Biologiczne oczyszczanie ścieków na przykładzie Oczyszczalni Ścieków "Pomorzany" w Szczecinie.	5
T-L-3	Zastosowanie surowców odnawialnych na przykładzie Elektrowni Szczecin.	5
T-W-1	Definicje, pojęcia podstawowe (środowisko i jego funkcje, ochrona środowiska, zasady ochrony środowiska, ekologia, system, ekosystem) oraz rys historyczny i dokumenty regulujące prawo ochrony środowiska; globalne zagrożenia środowiskowe.	2
T-W-2	Zrównoważony rozwój - definicje podstawowe, rola chemii, technologii chemicznej i ochrony środowiska, w tym w krajowych i unijnych programach ramowych.	2
T-W-3	Ochrona środowiska w technologii chemicznej: podstawowe informacje, rozwój koncepcji technologicznej ochrony środowiska, metody zapobiegania powstawaniu zanieczyszczeń.	2
T-W-4	Zmiana paradygmatu w technologii chemicznej, „Czyste technologie” „technologie zrównoważone”.	2
T-W-5	Zielona chemia, zielona technologia, zielona inżynieria - definicje, zasady, sposoby realizacji i dostosowywania procesów technologicznych.	2
T-W-6	Koncepcja „Czystszej produkcji” - definicje, zasady, zapobieganie i gospodarka odpadami; koncepcje „Od kolebki do grobu” „Od kolebki do kolebki”.	2
T-W-7	Koncepcja „Gospodarki o obiegu zamkniętym”, Chemia 4.0, Przemysł 4.0.	2
T-W-8	Koncepcja” Symbiozy przemysłowej”.	1

## Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w laboratoriach	15
A-L-2	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.	9
A-L-3	Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	4
A-L-4	Konsultacje z nauczycielem prowadzącym	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Konsultacje z nauczycielem prowadzącym	2
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	11
A-W-4	Egzamin	2



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład multimedialny, informacyjny i prowadzony z dyskusją problemów i kontrowersji dotyczących omawianych zagadnień.
M-2	Wizyta studyjna w zakładach przemysłowych.

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

S-1	P	Egzamin pisemny po zakończeniu cyklu wykładów. Egzamin ustny w drugim terminie.
S-2	P	Sprawozdanie z laboratoriów po zakończeniu wizyty studyjnej do zakładu przemysłowego.
S-3	F	Ocena aktywności i zaangażowania podczas zajęć laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_C02_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien omówić strategię zrównoważonego rozwoju, wymienić i omówić podstawowe akty prawne dotyczące ochrony środowiska, wyjaśnić istotę zmiany paradygmatu w technologii chemicznej, wskazać koncepcje i strategie zmniejszania obciążenia środowiskowego procesów technologicznych i ich najważniejsze cechy.	TCH_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	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 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	------------------	--------	-----	----------------------------------------------------	-------------------------------------------	------------	------------

### Umiejętności

TCH_2A_C02_U01 Student posiada umiejętność analizowania procesów technologicznych pod kątem zmniejszania ich negatywnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze, w tym potrafi zastosować podstawowe strategie ochrony środowiska do tego celu.	TCH_2A_U05	P7S_UW		C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-2 S-3
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	----------------	-------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

TCH_2A_C02_K01 potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	TCH_2A_K03	P7S_KO		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-7 T-W-8	M-1 M-2	S-3
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	-------------------------------------------	----------------------------------	------------	-----

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

### Wiedza

TCH_2A_C02_W01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wskazuje podstawowe akty prawne dotyczące ochrony środowiska, wyjaśnia istotę zrównoważonego rozwoju, a także wymienia podstawowe strategie i koncepcje ochrony środowiska stosowane w procesach technologicznych i ich najważniejsze cechy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_C02_U01	2,0	
	3,0	W stopniu podstawowym potrafi formułować czynniki wpływające na oddziaływanie procesów technologicznych na środowisko przyrodnicze, a także wskazać rozwiązania, które zmniejszają lub eliminują negatywne skutki oddziaływania procesu na środowisko przyrodnicze.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

TCH_2A_C02_K01	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym nabył kompetencje do oceny zagrożeń środowiska wynikających z realizacji procesów technologicznych, rozumie potrzebę stosowania właściwych aktów prawnych, ma świadomość konieczności ochrony środowiska w szerokim wymiarze i dla przyszłych pokoleń, rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia się, szczególnie w przypadku dziedzin dynamicznie zmieniających się.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- Gary W. van Loon, Stephen J. Duffy,, Chemia środowiska, PWN, Warszawa, 2007, pierwsze
- Alloway B.J., Ayres D.C., Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, PWN, Warszawa, 1999, pierwsze



*Literatura podstawowa*

3. Praca zbiorowa pod red. M.Żygadło, Strategia gospodarki odpadami komunalnymi, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań, 2001, pierwsze

4. B. Burczyk, Zielona Chemia,, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2006

*Literatura uzupełniająca*

1. Migaszewski Z.M., Gałuszka A., Podstawy geochemii środowiska, WNT, Warszawa, 2007, pierwsze

2. Wiąckowski S.K., Wiąckowska I., Globalne zagrożenia środowiska, WSP Kielce, Kielce, 1999, pierwsze

3. Isidorow W., Jaroszyńska J., Chemiczne problemy ekologii, Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok, 1998, pierwsze

4. Praca zbiorowa pod redakcją E.Szczepaniec-Cięciak i P.Kościelniaka, Chemia Środowiska ćwiczenia i seminaria cz.1 i 2, Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 1999, Pierwsze





WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Reaktory chemiczne</b>						
Kod	TCH_2A_S_C03						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
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
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	2,0	0,59	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matematyka I i II						
W-2	Chemia ogólna i nieorganiczna I i II						
W-3	Chemia Fizyczna I i II						
W-4	Podstawy Technologii Chemicznej I i II						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z praktycznymi zastosowaniami z kinetyki chemicznej						
C-2	Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami reaktorów chemicznych i ich modelami matematycznymi						
C-3	Zapoznanie studentów z zasadami doboru reaktora i jego warunków pracy						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Modelowanie zbiornika z przelewem						2
T-A-2	Analiza kinetyki procesów zachodzących w reaktorach						2
T-A-3	Wyznaczanie równania kinetycznego na podstawie danych doświadczalnych						3
T-A-4	Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem równań projektowych reaktorów (reaktor okresowy, przepływowy, zbiornikowy przepływowy)						8
T-W-1	Modelowanie zbiornika z przelewem						1
T-W-2	Kinetyka procesów homogenicznych oraz heterogenicznych						1
T-W-3	Wpływ postępu reakcji, temperatury i ciśnienia na szybkość reakcji						1
T-W-4	Metody wyznaczania równania kinetycznego						2
T-W-5	Definicja i klasyfikacja reaktorów chemicznych. Pojęcie reaktora idealnego						2
T-W-6	Bilans masowy i cieplny reaktora chemicznego						1
T-W-7	Równania projektowe podstawowych typów reaktorów (reaktor okresowy, rurowy, zbiornikowy przepływowy, półprzepływowy)						6
T-W-8	Wybór reaktora i warunków prowadzenia procesu						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych						15
A-A-2	Przygotowanie do zajęć i kolokwium						11
A-A-3	Konsultacje						4
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Czytanie wskazanej literatury						18



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	21
A-W-4	Konsultacje	4
A-W-5	egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	kolokwium podsumowujące z zajęć audytoryjnych
S-2	P	egzamin z wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
TCH_2A_C03_W01 Opisuje istotę działania reaktorów chemicznych oraz definiuje ich modele matematyczne	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3	T-W-1 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8	M-1 S-2
TCH_2A_C03_W02 Proponuje teoretyczne równania kinetyczne reakcji chemicznych oraz sposób wyznaczania takich równań na podstawie danych doświadczalnych	TCH_2A_W03	P7S_WG		C-1	T-W-2 T-W-3	T-W-4	M-1 S-2
Umiejętności							
TCH_2A_C03_U01 Rozwiązuje problemy związane z zaawansowanymi problemami kinetyki chemicznej oraz równaniami projektowymi reaktorów chemicznych	TCH_2A_U05	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2 S-1

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
TCH_2A_C03_W01	2,0	
	3,0	Opisuje w ograniczonym stopniu sposób działania reaktorów chemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
TCH_2A_C03_W02	2,0	
	3,0	Proponuje zaledwie kilka równań kinetycznych reakcji chemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
TCH_2A_C03_U01	2,0	
	3,0	Rozwiązuje w bardzo ograniczonym stopniu problemy związane z zaawansowanymi problemami kinetyki chemicznej oraz równaniami projektowymi reaktorów chemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

- J. Szarawara, J. Skrzypek, Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 1980
- K. Kałucki, B. Michalkiewicz, J. Ziebro, B. Kic, Materiały do zajęć laboratoryjnych z przedmiotu Reaktory chemiczne, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2005

#### Literatura uzupełniająca

- A. Burghardt, G. Bartelemus, Inżynieria reaktorów chemicznych, PWN, Warszawa, 2001
- B. Tabiś, Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 2000



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Modelowanie i projektowanie procesów przemysłu chemicznego</b>		
Kod	TCH_2A_S_C04		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
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	1	15	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,62	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka 1 i 2
W-2	Fizyka
W-3	Podstawy informatyki
W-4	Chemia fizyczna I

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie wiedzy z zakresu modelowania i projektowania procesów przemysłu chemicznego.
C-2	Ukształtowanie umiejętności w zakresie opracowywania modeli dla procesów technologii chemicznej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Plany eksperymentalne. Tworzenie planu doświadczenia (plany czynnikowe na dwóch (2k) i trzech (3k) poziomach dla wielu zmiennych (czynników), plan wielopoziomowy – kompozycyjny dla wielu zmiennych). Porównanie liczby doświadczeń wykonywanych zgodnie z planami eksperymentów czynnikowych typu 3k i 2k oraz kompozycyjnych dla różnej liczby zmiennych. Interpretacja geometryczna planu.	4
T-L-2	Estymacja parametrów w równaniach regresji liniowej różnego typu dla jednej zmiennej. Estymacja parametrów dla równań regresji wielu zmiennych. Dobór równania regresji o parametrach istotnych statystycznie - metoda regresji krokowej.	4
T-L-3	Estymacja parametrów w równaniach nieliniowych. Ekstremum lokalne, czy globalne. Próba poszukiwania odpowiedzi. Modelowanie pracy reaktora rurowego.	3
T-L-4	Wykonanie symulacji procesu mieszania benzenu, toluenu i o-ksylenu w programie CHEMCAD.	2
T-L-5	Zaliczenie	2
T-W-1	Wprowadzenie do modelowania i symulacji. Typy modeli (empiryczny, analogowy, fizyczny, matematyczny, symulacyjne). Przygotowanie danych do modelowania. Planowanie eksperymentu.	4
T-W-2	Wyprowadzanie równań regresji. Równania liniowe. Dobór równania. Statystyczna estymacja przedziałów ufności parametrów. Równania dla wielu zmiennych. Dobór postaci równania i liczby zmiennych. Omówienie procedury „dobierania i odrzucania” metodą regresji krokowej. Równania nieliniowe. Metody estymacji parametrów równania. Metoda Marquardta. Modelowanie fizykochemiczne. Modele reaktora rurowego.	5
T-W-3	Model jednowymiarowy z założeniem przepływu tłokowego. Model jednowymiarowy z dodaniem dyspersji wzdłużnej. Model dwuwymiarowy z efektami radialnymi.	2
T-W-4	Metody rozwiązywania równań modelujących. Modele heterogeniczne. Stosowalność różnego typu modeli do układów rzeczywistych.	2
T-W-5	Modelowanie procesowe - flowsheeting. Wprowadzenie do programu CHEMCAD	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do laboratoriów na podstawie wykładów i dostępnej literatury	15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	20
A-L-4	Konsultacje u prowadzącego zajęcia	2
A-L-5	zapoznanie się z literaturą	8
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Zapoznanie z literaturą dotyczącą przedmiotu	3
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	8
A-W-4	Konsultacje	2
A-W-5	Udział w egzaminie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kontrola postępów realizowanych zadań
S-2	P	Egzamin
S-3	P	Zaliczenie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
TCH_2A_C04_W01 wymienia matematyczne metody opisu procesów przemysłu chemicznego oraz przedstawia podstawową wizualizację przeliczanych procesów.	TCH_2A_W02	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-2

Umiejętności								
TCH_2A_C04_U01 wykorzystuje matematyczne metody opisu procesów przemysłu chemicznego; w oparciu o wiedzę zdobytą w zakresie przedmiotu, proponuje własny model dla procesów technologii chemicznej;	TCH_2A_U01 TCH_2A_U02 TCH_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2	S-1 S-3

#### Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
TCH_2A_C04_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
TCH_2A_C04_U01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

- J. Legras, Praktyczne metody analizy numerycznej, WNT, Warszawa, 1974
- J. Czermiński, A. Iwasiewicz, Z. Paszek, A. Sikorski., Metody statystyczne w doświadczałnictwie chemicznym, PWN, Warszawa, 1974
- R.J. Kaleńczuk, Podstawy Informatyki dla chemików technologów, Szczecin, 1993
- R.J. Kaleńczuk, Podstawy flowsheetingu - materiały do wykładu, Politechnika Szczecińska, Szczecin, 2002

#### Literatura uzupełniająca

- V.V. Nalimov, V.A. Cernova, Statystyczne metody planowania doświadczeń ekstremalnych, WNT, Warszawa, 1967
- N.R. Draper, H. Smith, Analiza regresji stosowana, PWN, Warszawa, 1973



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

*Literatura uzupełniająca*

3. -, Opis producenta wybranego programu statystycznego, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Laboratorium technologiczne w powiększonej skali</b>		
Kod	TCH_2A_S_C05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych		
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	80	3,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)						
---------------------------	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--

Inni nauczyciele	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl), Pełech Iwona (Iwona.Pełech@zut.edu.pl), Pełech Robert (Robert.Pełech@zut.edu.pl), Piątek-Hnat Marta (marp@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl), Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

## Wymagania wstępne

W-1	Znajomość procesów przemysłowych w przemyśle chemicznym i pokrewnych
W-2	Bezpieczeństwo produkcji

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie z operacjami i procesami jednostkowymi z zakresu biotechnologii i technologii chemicznej wchodzącymi w skład procesów realizowanych w powiększonej skali
C-2	Przekazanie umiejętności kształtowania nowego procesu technologicznego w zakresie budowy stanowiska badawczego, doboru metod kontroli procesu i produktów w skali laboratoryjnej i powiększonej
C-3	Ukształtowanie umiejętności przekazywania swojej wiedzy innym w zakresie istniejących i nowych rozwiązań technologicznych oraz ich oddziaływania na środowisko

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Poszerzenie wiedzy o procesach biotechnologicznych i z obszaru technologii chemicznej realizowanych w skali laboratoryjnej i powiększonej	40
T-L-2	Poszerzenie wiedzy o oddziaływaniu na środowisko procesów związanych z technologią chemiczną realizowanych w skali przemysłowej	40

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	80
A-L-2	Przygotowanie do zajęć, opracowanie w formie sprawozdania i zaliczenie	8
A-L-3	Konsultacje	2

## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Ćwiczenia w skali wielkolaboratoryjnej
M-2	Ćwiczenia produkcyjne na terenie zakładów przemysłowych

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

S-1	F	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych i produkcyjnych
S-2	F	Ocena samodzielności i aktywności
S-3	P	Końcowe zaliczenie ustne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



### Umiejętności

TCH_2A_C05_U01 student wykorzystuje pogłębioną wiedzę w zakresie procesów i technologii chemicznych oraz biotechnologii do realizacji procesów chemicznych lub biochemicznych, charakteryzuje surowce i produkty	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-3
TCH_2A_C05_U02 student opracowuje statystycznie otrzymane wyniki z procesów technologicznych i badań eksperymentalnych, tworzy modele na potrzeby planowania, projektowania i optymalizacji procesów jednostkowych	TCH_2A_U02	P7S_UW		C-1 C-2	T-L-1	M-1	S-1 S-3

### Kompetencje społeczne

TCH_2A_C05_K01 Student ocenia jakość i wydajność procesów jednostkowych oraz stosowanych technologii przemysłowych z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko naturalne; wykorzystuje swoją wiedzę do szukania lepszych i nowoczesnych rozwiązań technologicznych z uwzględnieniem BAT (Best Available Techniques)	TCH_2A_K01	P7S_KK		C-3	T-L-1 T-L-2	M-1 M-2	S-2 S-3
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	----------------	------------	------------

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

### Wiedza

#### Umiejętności

TCH_2A_C05_U01	2,0	
	3,0	wykonanie poprawnie sprawozdania oraz ustne zaliczenie - znajomość procesów jednostkowych i technologii w zakresie co najmniej 60%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_C05_U02	2,0	
	3,0	oddanie poprawnie wykonanego sprawozdania oraz zaliczenie ustne ze znajomości oceny i projektowania procesów technologicznych z wynikiem co najmniej 60%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

TCH_2A_C05_K01	2,0	
	3,0	zaliczenie ustne ze znajomości nowych rozwiązań technologicznych z wynikiem co najmniej 60%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2010
2. R. Koch, A. Noworyta, Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1998
3. R. Bogoczek, E. Kociotek-Balawajder, Technologia chemiczna organiczna, Wydawnictwo Akademii-Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 1992
4. K. Schmidt-Szałowski i inni, Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2004
5. H. Saechtling, Tworzywa sztuczne - poradnik, WNT, Warszawa, 2000

### Literatura uzupełniająca

1. E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, t 1, WNT, Warszawa, 2000
2. E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, Syntezy, t 2, WNT, Warszawa, 1996
3. W. Królikowski, Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, WN PWN, Warszawa, 2010





WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Technologie wytwarzania nawozów mineralnych</b>		
Kod	TCH_2A_S_D01_01		
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	0,5	0,25	K	zaliczenie
laboratoria	L	1	15	0,5	0,25	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,50	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl), Kic Bogumił (Bogumil.Kic@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Technologia nieorganiczna
W-2	Podstawy technologii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z technologiami wytwarzania nawozów mineralnych
C-2	Ukształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń bilansowych operacji i procesów jednostkowych koniecznych do realizacji procesu technologicznego i wyboru procesu

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Bilans materiałowy wybranych procesów i operacji jednostkowych wykorzystywanych w technologiach otrzymywania nawozów mineralnych	4
T-A-2	Bilans cieplny wybranych procesów i operacji jednostkowych wykorzystywanych w technologiach otrzymywania nawozów mineralnych	4
T-A-3	Bilans materiałowy i cieplny całego procesu wytwarzania wybranego nawozu mineralnego	6
T-A-4	zaliczenie pisemne	1
T-L-1	Otrzymywanie i charakterystyka kompleksowych nawozów mineralnych NPK w granulatorze bębnowym	5
T-L-2	Otrzymywanie KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> w procesie podwójnej wymiany	5
T-L-3	Otrzymywanie specjalnych nawozów mineralnych - nawozy płynne	5
T-W-1	Rynek nawozów mineralnych w UE i Polsce, regulacje prawne, wyzwania dla producentów	2
T-W-2	Typy i formy nawozów mineralnych	1
T-W-3	Nawozy na bazie azotanu amonu i mocznika	2
T-W-4	Nawozy wieloskładnikowe na bazie kwasu fosforowego. Technologie wytwarzania	4
T-W-5	Superfosfaty i nawozy wieloskładnikowe na bazie superfosfatów, nawozy na bazie częściowo rozłożonych fosforytów i mączek fosforytowych, nawozy na bazie mocznikowego superfosfatu	3
T-W-6	Nawozy płynne- klarowne, zawieszinowe	2
T-W-7	Zaliczenie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia, czytanie literatury przedmiotowej	12





<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-W-3	konsultacje	3

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>		
M-1	Wykład informacyjny	
M-2	ćwiczenia audytoryjne	
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne	

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	F	kolokwia sprawdzające
S-2	F	sprawozdania
S-3	P	zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>								
TCH_2A_D01-01_W01 Definiuje i wyjaśnia szczegółowo procesy i operacje jednostkowe wchodzące w skład ciągu technologicznego związanego z otrzymywaniem produktów chemii nieorganicznej w tym nawozów mineralnych	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	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	M-1 M-3	S-1 S-2 S-3

<i>Umiejętności</i>								
TCH_2A_D01-01_U01 Posiada umiejętności wykonywania obliczeń bilansowych operacji i procesów jednostkowych koniecznych do realizacji procesu technologicznego i wyboru procesu. Potrafi porównać stosowane rozwiązania technologiczne otrzymywania tego samego produktu i wskazać na wady i zalety tych metod pod kątem materiałochłonności, energochłonności procesu, jakości uzyskanego produktu i wpływu na środowisko	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

### *Kompetencje społeczne*

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

<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D01-01_W01	2,0	
	3,0	Definiuje procesy i operacje jednostkowe wchodzące w skład ciągu technologicznego związanego z otrzymywaniem trzech produktów chemii nieorganicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
TCH_2A_D01-01_U01	2,0	
	3,0	Potrafi porównać stosowane rozwiązania technologiczne otrzymywania tego samego produktu i wskazać niektóre wady i zalety tych metod pod kątem materiałochłonności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### *Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

- E. Borte, H. Koneczny, Zarys technologii chemicznej, PWN, Warszawa
- K. Schmidt-Szałowski i inni, Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa
- Praca zbiorowa, Najlepsze dostępne techniki (BAT), Wytyczne dla Branży Chemicznej w Polsce, Ministerstwo Środowiska, Warszawa
- St. Kucharski, J. Słowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Technologie minimalizacji odpadów i zanieczyszczeń w przemyśle chemicznym</b>						
Kod	TCH_2A_S_D01_02						
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	1,0	ECTS (formy)			1,0		
Forma zaliczenia	egzamin	Język			polski		
Blok obieralny				Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Grzechulska-Damszel Joanna (Joanna.Grzechulska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Ukończenie I stopnia studiów na kierunku Technologia Chemiczna lub Inżynieria Chemiczna lub Ochrona Środowiska lub I stopnia innych studiów technicznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta ze stanem środowiska w Polsce oraz rodzajami zanieczyszczeń i odpadów wprowadzanych do środowiska.						
C-2	Zapoznanie studenta ze strategiami ochrony środowiska oraz sposobami zarządzania środowiskiem mającymi na celu zmniejszenie negatywnego wpływu przemysłu na środowisko						
C-3	Przygotowanie studenta do korzystania z aktów prawnych regulujących zagadnienia związane z gospodarką odpadami.						
C-4	Zapoznanie studenta z metodami i sposobami minimalizacji i usuwania odpadów.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Wprowadzenie - stan środowiska w Polsce, rodzaje emisji i główne grupy zanieczyszczeń, zanieczyszczenia atmosfery, zanieczyszczenia wód						1
T-W-2	Rozwój strategii ochrony środowiska w kierunku czystszej produkcji						1
T-W-3	System zarządzania środowiskowego wg norm ISO 14000						1
T-W-4	Prawo krajowe i europejskie dotyczące odpadów przemysłowych						1
T-W-5	Podział i charakterystyka odpadów						1
T-W-6	Plany gospodarki odpadami						1
T-W-7	Recykling odpadów						1
T-W-8	Sposoby minimalizacji i odpadów i zanieczyszczeń						8
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą zagadnień omawianych w czasie wykładów i przygotowanie się do egzaminu.						11
A-W-3	Egzamin						2
A-W-4	Konsultacje						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Egzamin pisemny oceniający wiedzę i umiejętności studenta zdobyte podczas cyklu wykładów. Do uzyskania pozytywnej oceny wymagane jest zdobycie co najmniej 50% + 1 punkt z maksymalnej liczby punktów.					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_D01-02_W01 Student osiada wiedzę dotyczącą sposobów minimalizacji i usuwania odpadów.	TCH_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_D01-02_U01 Student potrafi korzystać ze zdobytej wiedzy o zasadach ochrony środowiska i minimalizacji odpadów zanieczyszczonych.	TCH_2A_U05	P7S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>							
TCH_2A_D01-02_K01 Student potrafi definiować zagrożenia środowiska i dobierać odpowiednie działania w interesie społecznym z wykorzystaniem poznanych metod i technologii minimalizacji odpadów i zanieczyszczeń.	TCH_2A_K03	P7S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_D01-02_W01	2,0	
	3,0	Student odpowiada pozytywnie na 30 % pytań podczas egzaminu pisemnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_D01-02_U01	2,0	
	3,0	Student odpowiada pozytywnie na 30 % pytań podczas egzaminu pisemnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
TCH_2A_D01-02_K01	2,0	
	3,0	Student odpowiada pozytywnie na 30 % pytań podczas egzaminu pisemnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Czesława Rosik - Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, 2007
2. B. Bilitewski, G. Hardtle, K. Marek, Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka, Seidel-Przywecki, 2003
3. -, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.), 2001
4. -, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 628), 2011
5. -, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112 poz. 1206), 2001



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Techniki badania produktów nieorganicznych</b>		
Kod	TCH_2A_S_D01_03		
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	1	60	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	1	45	2,0	0,62	Z	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafał.Wrobel@zut.edu.pl)						

## Wymagania wstępne

W-1	chemia nieorganiczna, chemia fizyczna, matematyka i fizyka z zakresu studiów stacjonarnych I stopnia
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studenta z nowymi technikami badawczymi oraz ich wykorzystania w badaniach produktów nieorganicznych
C-2	Zapoznanie studenta z etapami procesu analitycznego od przygotowania próbki do wyniku, łącznie z analizą otrzymanych wyników

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-L-1	Wstęp do technik próżniowych – ciągły pomiar składu mieszaniny gazów za pomocą spektrometrii mas	5
T-L-2	Badanie degradacji powierzchni materiałów metodą spektroskopii fotoelektronów	5
T-L-3	Pomiar powierzchni właściwej i objętości porów węgla aktywnego metodą niskotemperaturowej adsorpcji azotu	5
T-L-4	Analiza jakościowa i ilościowa produktów nieorganicznych metodą chromatografii gazowej.	5
T-L-5	Badanie składu fazowego dla mieszaniny odmian polimorficznych TiO <sub>2</sub> metodą dyfrakcji rentgenowskiej (XRD)	5
T-L-6	Wykorzystanie skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) oraz mikroanalizy rentgenowskiej (EDX) w charakterystyce produktów nieorganicznych	5
T-L-7	Spektrometria FTIR – charakterystyka fotokatalizatorów	5
T-L-8	Badania składu produktów nieorganicznych metodą chromatografii jonowej	5
T-L-9	Analiza elementarna materiałów nieorganicznych – oznaczanie C, S i N	5
T-L-10	Analiza zawartości węgla w roztworach	5
T-L-11	Zastosowanie emisyjnej spektroskopii atomowej ze wzbudzeniem plazmowym w analizie pierwiastków śladowych (ICP-OES). Analiza wody	5
T-L-12	Analiza składu chemicznego produktów nieorganicznych metodą fluorescencji rentgenowskiej (XRF)	5
T-W-1	Problematyka doboru odpowiedniej metody (czułość, limity detekcji, sposób przygotowania próbek do analizy) dla różnych produktów	1
T-W-2	Instrumentalne metody analizy składu chemicznego. Metody oparte na widmach atomowych. Podstawy teoretyczne spektroskopii atomowej. Techniki ICP-OES, ICP-MS, AAS, fotometria płomieniowa.	4
T-W-3	Fluorescencyjna spektrometria rentgenowska (XRF). Podstawy fizykochemiczne, przygotowanie próbki do analizy na przykładzie różnych produktów	2
T-W-4	Techniki oparte na widmach molekularnych, UV/Vis, FT-IR. Zastosowanie w analizie produktów-miarczkowanie spektrofotometryczne	4
T-W-5	Metody adsorpcyjno-desorpcyjne (BET) oraz techniki temperaturowo-programowane TPR, TPD, TPO.	4
T-W-6	Analiza chemiczna powierzchni ciał stałych, podstawy fizykochemiczne metod elektronospektroskopowych.	3



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Spektroskopia elektronowa do celów analizy chemicznej, ESCA, obejmująca spektroskopię fotoelektronów wzbudzanych promieniowaniem rentgenowskim, XPS, oraz spektroskopię fotoelektronów wzbudzanych promieniowaniem UV, UPS.	5
T-W-8	Spektroskopia elektronów Augera, AES, spektroskopia charakterystycznych strat energii elektronów, EEIS.	2
T-W-9	Dyfrakcja elektronów niskoenergetycznych, LEED.	1
T-W-10	Analiza elementarna	2
T-W-11	Spektrometria masowa	2
T-W-12	Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na ciałach krystalicznych	1
T-W-13	Rozproszenie promieniowania rentgenowskiego, oznaczenie rozkładu wielkości	2
T-W-14	Oznaczanie średniej wielkości krystalitów, naprężeń sieciowych, rozkładu wielkości - krystalitów oraz stałych sieciowych	4
T-W-15	Skaningowa i transmisyjna mikroskopia elektronowa	3
T-W-16	Mikroanaliza rentgenowska	2
T-W-17	Skaningowa mikroskopia tunelowa oraz mikroskopia sił atomowych	2
T-W-18	Mikroskopia polowa oraz jonowa mikroskopia polowa	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	60
A-W-1	czytanie literatury przedmiotowej	4
A-W-2	przygotowanie się do egzaminu	8
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach	45
A-W-4	Konsultacje	2
A-W-5	egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnej
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	kolokwia sprawdzające
S-2	F	ocena aktywności podczas zajęć
S-3	P	Egzamin pisemny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
TCH_2A_D06-03_W01 Student wyjaśnia podstawy fizykochemiczne omawianych technik, zna rozwiązania techniczne w omawianych technikach pomiarowych	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3 T-W-6 T-L-4 T-W-7 T-L-5 T-W-8 T-L-6 T-W-9 T-L-7 T-W-10 T-L-8 T-W-11 T-L-9 T-W-12 T-L-10 T-W-13 T-L-11 T-W-14 T-L-12 T-W-15 T-W-1 T-W-16 T-W-2 T-W-17 T-W-3 T-W-18	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
TCH_2A_D01-03_U01 Student potrafi zaproponować przebieg procesu analitycznego od przygotowania próbki do analizy do wyniku analizy	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-7 T-L-2 T-L-8 T-L-3 T-L-9 T-L-4 T-L-10 T-L-5 T-L-11 T-L-6 T-L-12	M-2	S-1 S-2
TCH_2A_D01-03_U02 Student zna sposoby oceny wiarygodności otrzymanych wyników, oceny statystycznej	TCH_2A_U02	P7S_UW		C-2	T-L-1 T-L-7 T-L-2 T-L-8 T-L-3 T-L-9 T-L-4 T-L-10 T-L-5 T-L-11 T-L-6 T-L-12	M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_D06-03_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawy fizykochemiczne omawianych technik badawczych. Wiedza studneta na temat omawianych zagadnień jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_D01-03_U01	2,0	
	3,0	Student porafi zaproponować metodykę postępowania analitycznego dla zaledwie jednego produktu nieorganicznego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D01-03_U02	2,0	
	3,0	Student porafi wymienić źródła błędów wpływających na wynik analizy ale ma trudności w ocenie wiarygodności otrzymanych wyników analiz
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, 1997		
2. A. Cygański, Metody spektroskopowe chemii analitycznej, Wydawnictwo Naukow-techniczne, Warszawa, 1997		
3. B. Kozubowski, Metody transmisyjnej mikroskopii elektronowej, Wyd. Śląsk, Katowice, 1970		
4. Z. Bojarski, Mikroanalizator rentgenowski, Wyd. Śląsk, Katowice, 1970		
5. Z. Bojarski, E. Łągiewka, Rentgenowska analiza strukturalna, PWN, Warszawa, 1998		
6. M. Najbar, Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2000		
7. A. Oleś, Metody eksperymentalne w fizyce ciała stałego, WNT, Warszawa, 1998		



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Technologie otrzymywania i zastosowanie glinokrzemianów</b>								
Kod	TCH_2A_S_D01_04								
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych								
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	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	Brak								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zapoznanie studentów z technologią otrzymywania i zastosowaniem glinokrzemianów ze szczególnym uwzględnieniem zeolitów								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1	Definicja oraz budowa glinokrzemianów i zeolitów						1		
T-W-2	Metody badań zeolitów						2		
T-W-3	Właściwości glinokrzemianów i zeolitów						3		
T-W-4	Wymiana jonowa						2		
T-W-5	Metody otrzymywania glinokrzemianów i zeolitów						3		
T-W-6	Zastosowanie glinokrzemianów i zeolitów						3		
T-W-7	Kolokwium						1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1	Uczesniczenie w wykładach						15		
A-W-2	Konsultacje						2		
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						7		
A-W-4	Zapoznanie się z najnowszymi publikacjami						6		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	wykład informacyjny								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	F	zaliczenie pisemne							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
Wiedza									
TCH_2A_D01-04_W01 Student identyfikuje problemy budowy, charakteryzowania, wł. asności, otrzymywania i zastosowania glinokrzemianów		TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
Umiejętności									





*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

TCH_2A_D01-04_W01	2,0	
	3,0	Student w bardzo ograniczonym stopniu identyfikuje problemy budowy, charakteryzowania, wł asności, otrzymywania i zastosowania glinokrzemianów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. G. W. Ciszewski, Zeolity naturalne, 1990
2. Uporządkowane materiały mezoporowate, Polskie Towarzystwo Chemiczne, 2001
3. Andrzej Miecznikowski, Badania strukturalne zeolitu ZSM-5, 1990





Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Komputerowo wspomagane projektowanie instalacji przemysłu chemicznego</b>		
Kod	TCH_2A_S_D01_05		
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
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	45	3,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,62	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka 1 i 2
W-2	Podstawy informatyki
W-3	Chemiczna fizyczna I i I
W-4	Podstawy technologii chemicznej I i II
W-5	Technologia chemiczna - procesy przemysłu syntezy chemicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie Studenta z dostępnymi programami komputerowymi służącymi do symulacji procesów technologicznych przemysłu chemicznego.
C-2	Zapoznanie Studenta ze strukturą programu CHEMCAD, jako przedstawiciela programów do symulacji procesów technologicznych.
C-3	Zdobycie umiejętności obsługi programu CHEMCAD do symulacji wybranych procesów technologicznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Opanowanie podstaw projektowania procesów technologicznych w wykorzystaniem programu CHEMCAD. Wykonanie następujących symulacji: - ekstrakcja metanolu z mieszaniny metanolu/n-heptanu; - rozdzielanie mieszaniny benzen/toluen/o-ksylen; - absorpcja siarkowodoru, ditlenku węgla i chlorowodoru; - destylacja równowagowa; - spalanie propanu; - rozkład nadtlenu di-tertbutylu (DTBP) do acetonu i etanu; - projektowanie fragmentu instalacji do otrzymywania kwasu siarkowego (VI)	23
T-L-2	Tworzenie raportów końcowych w programie CHEMCAD.	5
T-L-3	Wykonanie władnego projektu procesowego	15
T-L-4	Zaliczenie	2
T-W-1	Omówienie dostępnych programów komputerowych wykorzystywanych do symulacji procesów technologicznych przemysłu chemicznego	1
T-W-2	Rodzaje symulacji w stanie ustalonym (symulacja prosta, symulacja z założeniami na wyjściu, optymalizacja oraz tworzenie nowego procesu od podstaw.	2
T-W-3	Program CHEMCAD jako symulator procesów przemysłowych: - omówienie dostępnych modułów w programie: CC-STEADY STATE, CC-DYNAMICS, CC-BATCH, CC-SAFETY-NET, CC-FLASH; - omówienie elementów programu: interfejs graficzny, biblioteka właściwości fizykochemicznych, biblioteka operacji jednostkowych, możliwość wyboru jednej z 13 opcji do obliczania entalpii, możliwość wykonywania wykresów (np. TPXY)	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Omówienie struktury programu CHEMCAD: pole robocze, biblioteka aparatów, okno eksploratora, okno komunikatów, główne menu programu. Zasady postępowania przy tworzeniu symulacji procesowych z wykorzystaniem programu CHEMCAD	2
T-W-5	Omówienie symulacji procesu technologicznego na przykładzie rozdzielania mieszaniny n-heksan/cykloheksan przy pomocy kolumny rektyfikacyjnej	3
T-W-6	Raporty końcowe i ich rodzaje w programie CHEMCAD	3
T-W-7	Zaliczenie	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	30
A-L-3	Konsultacje u prowadzącego zajęcia	2
A-L-4	Zapoznanie z literaturą	13
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Zapoznanie się z dostępną literaturą.	2
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia z przedmiotu	11
A-W-4	Konsultacje u prowadzącego zajęcia	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kontrola postępów realizowanych zadań
S-2	P	Zaliczenie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_D01-05_W01 opisuje strukturę programu CHEMCAD i jego funkcjonalność w kierunku symulacji wybranych procesów przemysłu chemicznego	TCH_2A_W02	P7S_WG		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-2
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_D01-05_U01 stosuje program CHEMCAD do symulacji wybranych procesów przemysłu chemicznego	TCH_2A_U02	P7S_UW		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-2	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_D01-05_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_D01-05_U01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. -, Chemcad - instrukcja obsługi, -, -, 2011, -, -

2. Afzal Waris, A case study on batch reactor in pharmaceutical industry using ChemCad, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013, 978-3-659-41721-4



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Projekt technologiczny</b>						
Kod	TCH_2A_S_D01_06						
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
projekty	P	1	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pelka Rafał (Rafał.Pelka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	chemia ogólna i fizyczna						
W-2	podstawy inżynierii chemicznej lub maszynoznawstwa						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z podstawami wykonywania dokumentacji technicznej wymaganej przy wdrażaniu rozwiązań technologicznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-P-1	Wprowadzenie do opracowania dokumentacji związanej z projektem technologicznym						3
T-P-2	Omówienie przykładów opracowań projektowych związanych z technologią chemiczną nieorganiczną						2
T-P-3	Opracowywanie projektu technologicznego na zadany temat: opis koncepcji technologicznej, schemat blokowy przyjętego sposobu jej realizacji						4
T-P-4	Opracowywanie projektu technologicznego na zadany temat: dobór i opis stosowanych surowców, charakterystykę uzyskanych produktów, opis odpadów i propozycje ich zagospodarowania						3
T-P-5	Opracowywanie projektu technologicznego na zadany temat: schemat technologiczny z opisem kontroli przebiegu procesu, dobór aparatów i przyrządów kontrolno-pomiarowych						3
T-P-6	Opracowywanie projektu technologicznego na zadany temat: podstawowe obliczenia projektowe, szkice i rysunki złożeniowe aparatów						5
T-P-7	Opracowywanie projektu technologicznego na zadany temat: koncepcje lokalizacji i przestrzennego rozmieszczenia aparatury						2
T-P-8	Opracowywanie projektu technologicznego na zadany temat: obliczenia bilansowe i wykresy Sanke'ya						5
T-P-9	Opracowywanie projektu technologicznego na zadany temat: założenia branżowe, zagadnienia korozji i doboru materiałów, zagadnienia BHP i p.poż, orientacyjne zestawienie kosztów						3
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-P-2	konsultacje						5
A-P-3	Prace domowe- obliczenia, przygotowanie dokumentacji						25
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	pokazy i demonstracje						
M-2	Prezentacja przykładowych rozwiązań						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	projekt					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

### Umiejętności

TCH_2A_D01-06_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć wykorzystać metody analityczne i doświadczalne do opracowania dokumentacji projektowej z zakresu chemicznej technologii nieorganicznej.	TCH_2A_U01 TCH_2A_U08	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5	T-P-6 T-P-7 T-P-8 T-P-9	M-1 M-2	S-1
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	------------------	--------	-----	-------------------------------------------	----------------------------------	------------	-----

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

### Umiejętności

TCH_2A_D01-06_U01	2,0	
	3,0	Student jest w stanie poprawnie wykonać jedynie obliczenia bilansowe (masowe i cieplne) dla zadanego tematu projektowego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. Synowiec J., Projektowanie technologiczne dla inżynierów chemików, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1974
2. Kucharski S., Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005
3. Pr. zbior. pod red. Synoradzkiego L., Wisiańskiego J., Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
4. Dylewski R., Projekt technologiczny. Rodzaje opracowań badawczych i badawczo - projektowych, przykłady, materiały pomocnicze, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999

### Literatura uzupełniająca

1. Pikoń J., Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1983
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1982
3. Karpiński T., Kozłowski M., Materiały do projektowania procesów technologicznych. Wzory dokumentacji technologicznej i dane ogólne" cz. 1, Politechnika Koszalińska, Koszalin, 2002
4. Schmidt - Szałowski K., Sentek J., Podstawy technologii chemicznej. Organizacja procesów produkcyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2001
5. Sobczyńska A., Szymanowski J., Bilanse masowe procesów stacjonarnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2003



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Zaawansowane technologie oczyszczania wody i ścieków</b>						
Kod	TCH_2A_S_D01_07						
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	1	30	1,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	1,5	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Grzechulska-Damszel Joanna (Joanna.Grzechulska@zut.edu.pl), Kusiak-Nejman Ewelina (Ewelina.Kusiak@zut.edu.pl), Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl), Pełech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z nowoczesnymi technologiami oczyszczania wody i ścieków						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zastosowanie procesów zaawansowanego utleniania do usuwania zanieczyszczeń organicznych. Część 1. Procesy wykorzystujące H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>						5
T-L-2	Zastosowanie procesów zaawansowanego utleniania do usuwania zanieczyszczeń organicznych. Część 2. Fotokataliza						5
T-L-3	Zastosowanie procesów membranowych do usuwania zanieczyszczeń organicznych z wody i ścieków						5
T-L-4	Zastosowanie procesów membranowych do zmiękczenia i demineralizacji wody						5
T-L-5	Zmiękczenie i demineralizacja wody metodą wymiany jonowej						5
T-L-6	Zastosowanie adsorpcji do usuwania zanieczyszczeń organicznych						5
T-W-1	Procesy membranowe. Podstawowe pojęcia i definicje. Membrany i moduły membranowe. Ciśnieniowe, dyfuzyjne i prądowe techniki membranowe.						12
T-W-2	Zaawansowane procesy utleniania. Procesy wykorzystujące ozon i H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> . Proces Fentona i foto-Fentona. Procesy wykorzystujące rodniki SO <sub>4</sub> *-. Sonoliza. Utlenianie elektrochemiczne. Utlenianie w warunkach nadkrytycznych. Mokre utlenianie powietrzem. Fotokataliza. Fotokatalityczne reaktory membranowe.						10
T-W-3	Procesy biologiczne. Biologiczne usuwanie azotu i fosforu. Bioreaktory membranowe.						4
T-W-4	Adsorpcja. Usuwanie zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych. Biologicznie aktywne złoża węglowe.						2
T-W-5	Wymiana jonowa. Zmiękczenie i demineralizacja wody.						1
T-W-6	Zaliczenie						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	Konsultacje						5
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych						5
A-L-4	Przygotowanie do zaliczenia						5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-2	Konsultacje						5
A-W-3	Zapoznanie z literaturą przedmiotu						5



<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	5

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>		
M-1	Wykład	
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne	

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>								
TCH_2A_D01-07_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie scharakteryzować zaawansowane metody i technologie stosowane w oczyszczaniu wody i ścieków, a także zaproponować ciągi technologiczne uwzględniające usuwanie określonego rodzaju zanieczyszczeń z wody i ścieków.	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

<i>Umiejętności</i>								
TCH_2A_D01-07_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć dobierać zaawansowane metody i technologie oczyszczania wody i ścieków do usuwania określonego rodzaju zanieczyszczeń, a także łączyć poznane rozwiązania w rozbudowane ciągi technologiczne.	TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

<i>Kompetencje społeczne</i>							
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

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

<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D01-07_W01	2,0	
	3,0	Student po zakończeniu kursu będzie potrafił poprawnie scharakteryzować tylko kilka zaawansowanych technologii oczyszczania wody i ścieków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
TCH_2A_D01-07_U01	2,0	
	3,0	Student po zakończeniu kursu będzie potrafił poprawnie dobrać tylko kilka zaawansowanych technologii oczyszczania wody i ścieków do usuwania wybranych zanieczyszczeń, bez umiejętności efektywnej analizy proponowanych zastosowań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
-----------------------------------	--	--

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. pr. zb. pod red. J. Nawrockiego, „Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne”, Część 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, 2010		
2. pr. zb. pod red. J. Nawrockiego, „Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne”, Część 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, 2010		
3. M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997, 1997		
4. R. Zarzycki, Zaawansowane techniki utleniania w ochronie środowiska, PAN, 2002, 2002		
5. K. Barbusiński, Zaawansowane utlenianie ścieków przemysłowych,, Politechnika Śląska, 2013, 2013		
6. J. Łomotowski, A. Szpindor, Nowoczesne metody oczyszczania ścieków, Arkady, 1999, 1999		
7. A. M. Anielak, Wysokoefektywne metody oczyszczania wody, PWN, 2015, 2015		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. A. Kowal, M. Świdarska - Bróż, Oczyszczanie wody, PWN, 2007, 2007		
2. M. Mulder, Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publishers, 1996, 1996		
3. R. Rautenbach, Procesy membranowe, WNT, Warszawa, 1996, 1996		



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

*Literatura uzupełniająca*

4. S. Paszyc, Podstawy fotochemii, PWN, 1992, 1992





WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi							
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier									
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych									
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	<b>Gospodarka wodno-ściekowa w przemyśle chemicznym</b>									
Kod	TCH_2A_S_D01_08									
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna									
Jednostka prowadząca	Katedra 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	Z	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele	Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl)									
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	podstawy technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków									
W-2	podstawy technologii chemicznej									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Zapoznanie studenta z ustawodawstwem w zakresie gospodarki wodno-ściekowej w Polsce. Przygotowanie studenta do korzystania z aktów prawnych przy sporządzaniu dokumentacji związanej z gospodarką wodno-ściekową w zakładzie przemysłowym									
C-2	Zapoznanie studenta z rodzajami zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska przez zakłady przemysłu chemicznego oraz wymaganiami prawnymi dotyczącymi dopuszczalnych ilości tych zanieczyszczeń wprowadzanych ze ściekami do wód i do ziemi									
C-3	Zapoznanie studenta z ogólnymi zasadami gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem obiegu wody i bilansów wodnych									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>			
T-W-1	Wprowadzenie. Akty prawne dotyczące gospodarki wodno-ściekowej						3			
T-W-2	Wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi						3			
T-W-3	Odprowadzanie ścieków do urządzeń kanalizacyjnych						2			
T-W-4	Zgody i pozwolenia wodnoprawne						3			
T-W-5	Opłaty za korzystanie ze środowiska						1			
T-W-6	Układy wodne w zakładach przemysłowych. Bilans wodny zakładu przemysłowego.						3			
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>			
A-W-1	Udział w zajęciach						15			
A-W-2	Samodzielna analiza aktów prawnych						8			
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu						5			
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą						2			
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>										
M-1	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną									
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>										
S-1	P	Zaliczenie w formie pisemnej								
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>				Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



### Wiedza

TCH_2A_D06-08_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie opisać ogólne zasady realizowania gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych, wskazać wymagania prawne dotyczące dopuszczalnych ilości zanieczyszczeń wprowadzanych ze ściekami do wód i do ziemi oraz do urządzeń kanalizacyjnych, jak również zasady postępowania przy ubieganiu się o pozwolenie wodnoprawne.	TCH_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	------------------	--------	-------------------	-------------------------	----------------	-----	-----

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
TCH_2A_D06-08_W01	2,0	
	3,0	Student zna w dostatecznym stopniu podstawowe zagadnienia dotyczące zasad realizowania gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych, jak również rodzajów obiegów wody i bilansu wodnego w zakładach przemysłowych, oraz wie, jakie są podstawowe wymagania prawne związane z gospodarką wodno-ściekową.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- Akty prawne (ustawy, rozporządzenia, obwieszczenia) związane z gospodarką wodno-ściekową
- pr. zb. pod red. Z. Heidricha, Gospodarka wodno-ściekowa. Przepisy-Normy-Technologie-Metody postępowania, Wyd. VERLAG DASHOFER Sp. z o.o., 2009

### Literatura uzupełniająca

- H.Ruffer, K-H. Rosenwinkel, Oczyszczanie ścieków przemysłowych. Poradnik, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz, 1998
- B. Bartkiewicz, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Niskotonażowe produkty przemysłu nieorganicznego</b>		
Kod	TCH_2A_S_D01_09		
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych		
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	15	2,0	1,00	Z	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)
---------------------------	--------------------------------------------------

Inni nauczyciele	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)
------------------	--------------------------------------------------

#### Wymagania wstępne

W-1	chemia nieorganiczna, chemia organiczna, technologia nieorganiczna
-----	--------------------------------------------------------------------

#### Cele modułu/przedmiotu

C-1	zapoznanie studenta z materiałami produkowanymi w stosunkowo niewielkich ilościach, do zastosowań specjalnych
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

C-2	zapoznanie studenta z nietypowymi metodami syntezy różnych materiałów
-----	-----------------------------------------------------------------------

#### Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-W-1	Materiały węglowe - otrzymywanie i właściwości: węgiel aktywny, sorbenty hybrydowe, diament syntetyczny, grafit	5
T-W-2	Pigmenty nieorganiczne - otrzymywanie i właściwości: białe, kolorowe, czarne	4
T-W-3	Otrzymywanie i rafinacja krzemu monokrystalicznego	2
T-W-4	Sorbenty nieorganiczne - otrzymywanie, właściwości i zastosowanie	2
T-W-5	Otrzymywanie i właściwości ditelunku węgla	1
T-W-6	Otrzymywanie gazów szlachetnych	1

#### Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia	24
A-W-3	Pozyskiwanie informacji z literatury	16
A-W-4	egzamin	1
A-W-5	Konsultacje	4

#### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny, dyskusja dydaktyczna, wykład problemowy
-----	--------------------------------------------------------------

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

S-1	P	Egzamin ustny
-----	---	---------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

#### Wiedza

TCH_2A_D06-09_W01 ma szczegółową wiedzę w zakresie zagadnień bezpośrednio związanych z technologiami niskotonażowymi w przemyśle nieorganicznym, w tym produkcją pigmentów, niektórych materiałów węglowych, krzemu i innych	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	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
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	------------	----------------------------------------------------	-----	-----



Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
TCH_2A_D06-09_W01	2,0	
	3,0	student w minimalnym stopniu zna technologie z zakresu treści przedmiotu, z trudnością łączy niektóre wspólne elementy omawianych procesów, z trudnością wskazuje wady i zalety różnych technologii bezpośrednio związanych z produkcją niskotonażową
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Sarbak, Z., Adsorpcja i adsorbenty. Teoria i zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2000
2. Nejmark, I., Syntetyczne adsorbenty mineralne, WNT, Warszawa, 1988
3. Winkler J., Titanium Dioxide, Vincenz Network, Hannover, 2003



Kierunek studiów	Technologia chemiczna								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Procesy i technologie oczyszczania gazów</b>								
Kod	TCH_2A_S_D01_10								
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych								
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	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	chemia nieorganiczna, technologia nieorganiczna								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie studenta ze źródłami SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> i H <sub>2</sub> S w strumieniach gazów								
C-2	Zapoznanie studenta w technologiach i procesami usuwania SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> i wybranych odorów z powietrza								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Źródła SO <sub>2</sub> w gazach i technologii odsiarczania typu deSO <sub>x</sub> .						5		
T-W-2	Źródła NO <sub>x</sub> w gazach i technologii typu deNO <sub>x</sub>						3		
T-W-3	Usuwanie siarkowodoru ze strumieni gazów - metody biologiczne i chemiczne.						4		
T-W-4	Inne procesy oczyszczania gazów						2		
T-W-5	Zaliczenie						1		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia						9		
A-W-3	Pozyskiwanie informacji z literatury						4		
A-W-4	Konsultacje						2		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	wykład informacyjny, dyskusja dydaktyczna, wykład problemowy								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	pisemne zaliczenie wykładu							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
TCH_2A_D01-10_W01 Student ma szczegółową wiedzę w zakresie zagadnień bezpośrednio związanych powstawaniem zanieczyszczeń gazów, w tym powietrza i procesami i technologiach ich usuwania.		TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>									
<b>Kompetencje społeczne</b>									



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D01-10_W01	2,0	
	3,0	student w minimalnym stopniu zna technologie z zakresu treści przedmiotu, z trudnością łączy niektóre wspólne elementy omawianych procesów, z trudnością wskazuje wady i zalety różnych procesów i technologii bezpośrednio związanych z oczyszczaniem gazów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. ULLMANN'S Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley, 2011		



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem w przemyśle chemicznym w UE</b>						
Kod	TCH_2A_S_D01_11						
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra 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	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pelka Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Ukończenie I stopnia studiów na kierunku Technologia Chemiczna lub Ichrona Środowiska lub I stopnia innych studiów technicznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta ze sposobami zarządzania jakością zgodnymi z normami serii ISO						
C-2	Zapoznanie studenta z systemami zarządzania środowiskiem i bezpieczeństwem pracy						
C-3	Przygotowanie studenta do korzystania z aktów prawnych regulujących zagadnienia dotyczące przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym						
C-4	Zapoznanie studenta z procedurą zaliczania zakładów do kategorii zwiększonego oraz dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Historia zarządzania jakością w przedsiębiorstwie						1
T-W-2	Systemy zarządzania jakością zgodne z normami serii ISO						2
T-W-3	Systemy zarządzania środowiskiem i bezpieczeństwem pracy						2
T-W-4	Dyrektywa Seveso II w sprawie zarządzania zagrożeniami poważnymi awariami z udziałem substancji niebezpiecznych						2
T-W-5	Zasady zaliczania zakładów do kategorii zwiększonego (ZZR) oraz dużego (ZDR) ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej						4
T-W-6	Elementy systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym						3
T-W-7	Zaliczenie.						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą zagadnień omawianych w czasie wykładów						6
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą						2
A-W-4	Przygotowanie się do zaliczenia						7
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Zaliczenie pisemne oceniające wiedzę i umiejętności studenta zdobyte podczas cyklu wykładów. Do uzyskania pozytywnej oceny wymagane jest zdobycie co najmniej 50% + 1 punkt z maksymalnej liczby punktów.					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D06-11_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie w stanie: scharakteryzować zasady zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy; wymienić zasady zaliczania zakładów do kategorii zwiększonego i dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej; objaśnić dyrektywy europejskie oraz elementy systemu zapobiegania poważnym awariom przemysłowym.	TCH_2A_W05 TCH_2A_W06	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	------------------	------------------	--------------------------	-------------------------------------------	-----	-----

### Umiejętności

#### Kompetencje społeczne

TCH_2A_D01-11_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie następujące postawy: postępowanie zgodne z zasadami etyki, świadomość zagrożeń wynikających z funkcjonowania niektórych instalacji przemysłowych, dbałość o środowisko i przestrzeganie zasad BHP.	TCH_2A_K03	P7S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	--------------------------	-------------------------------------------	-----	-----

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

### Wiedza

TCH_2A_D06-11_W01	2,0	Student nie zna systemów zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy. Student nie zna zasad zaliczania zakładów do kategorii zwiększonego oraz dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. System nie zna żadnych elementów systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym
	3,0	Student zna systemy zarządzania jakością zgodne z normami serii ISO. Student zna zasady zaliczania zakładu do kategorii zwiększonego oraz dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Student zna ogólne postanowienia Dyrektywy Seveso II oraz niektóre elementy systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym.
	3,5	Student zna systemy zarządzania jakością i środowiskiem. Student zna procedury zaliczania zakładu do kategorii zwiększonego oraz dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Student zna postanowienia Dyrektywy Seveso II i kilka elementów systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym.
	4,0	Student zna systemy zarządzania jakością i środowiskiem oraz procedury zaliczania zakładu do kategorii zwiększonego i dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Student zna Dyrektywę Seveso II i większość elementów systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym.
	4,5	Student zna systemy zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy. Student zna procedury zaliczania zakładu do kategorii zwiększonego oraz dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej oraz Dyrektywę Seveso II. Student zna prawie wszystkie elementy systemu przeciwdziałania poważnym awariom.
	5,0	Student zna zna systemy zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy. Student potrafi zaliczyć zakład do kategorii zwiększonego oraz dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Student zna postanowienia Dyrektywy Seveso II oraz wszystkie elementy systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym.

### Umiejętności

#### Inne kompetencje społeczne

TCH_2A_D01-11_K01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wymienia podstawowe zasady związane z ochroną środowiska i BHP w kontekście bezpiecznego funkcjonowania instalacji przemysłowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. L. Dwiliński, Zarządzanie jakością i niezawodnością wyrobów, Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000
2. praca zb. pod red. J. Bagińskiego, Menager jakości: jakość, środowisko, bezpieczeństwo, Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000
3. J.S. Michalik, Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Państwowa Inspekcja Pracy, Warszawa, 2005





Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Laboratorium przeddyplomowe</b>		
Kod	TCH_2A_S_D01_12		
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych		
ECTS	10,0	ECTS (formy)	10,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	2	270	10,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)						
---------------------------	------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

Inni nauczyciele	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl), Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

Wymagania wstępne							
-------------------	--	--	--	--	--	--	--

W-1	Brak						
-----	------	--	--	--	--	--	--

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

C-1	Ukształtowanie umiejętności wykorzystania posiadanej wiedzy w planowaniu badań, budowy stanowiska badawczego, prowadzenia badań, a także poszerzenia tej wiedzy						
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

C-2	Ukształtowanie świadomości znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz konieczności konsultacji i dyskusji z ekspertami						
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

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

T-L-1	Dyskusja z promotorem dotycząca opracowania harmonogramu realizacji poszczególnych prac laboratoryjnych w ramach pracy dyplomowej						2
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	---

T-L-2	Dyskusja z promotorem dotycząca weryfikacji i omówienia otrzymanych wyników badań						50
-------	-----------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	----

T-L-3	Prace badawcze w laboratorium związane z tematem pracy dyplomowej						218
-------	-------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	-----

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

A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych						270
-------	------------------------------------------	--	--	--	--	--	-----

A-L-2	Opracowanie wyników badań						30
-------	---------------------------	--	--	--	--	--	----

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

M-1	Ciągła bezpośrednia praca ze studentem w laboratorium						
-----	-------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

M-2	Dyskusje merytoryczne dotyczące poprawności realizowanych badań i interpretacji wyników						
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

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

S-1	F	Ocena umiejętności samodzielnej i zespołowej pracy w laboratorium oraz terminowości realizacji harmonogramu prac eksperymentalnych					
-----	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

S-2	F	Ocena umiejętności formułowania wniosków w oparciu o wyniki badań własnych					
-----	---	----------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

S-3	P	Sprawozdanie z badań					
-----	---	----------------------	--	--	--	--	--

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							

TCH_2A_D01-12_U01	Student w wyniku analizy posiadanej oraz poszerzonej wiedzy (głównie w wyniku przeglądu najnowszej literatury oraz dyskusji z promotorem) decyduje o sposobie prowadzenia badań, organizuje i prowadzi badania, rozwiązuje problemy i wyciąga wnioski mając na uwadze również zasady BHP	TCH_2A_U05 TCH_2A_U08 TCH_2A_U09 TCH_2A_U11	P7S_UO P7S_UU P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	----------------------------	------------	-------------------------	------------	-------------------



*Kompetencje społeczne*

TCH_2A_D01-12_K01 Student jest otwarty na krytyczną ocenę posiadanej wiedzy i konieczność stałego jej poszerzania mając świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz konieczności zasięgnięcia opinii ekspertów	TCH_2A_K01 TCH_2A_K02	P7S_KK		C-2	T-L-1	T-L-2	M-2	S-2
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--	-----	-------	-------	-----	-----

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

TCH_2A_D01-12_U01	2,0	
	3,0	Student wyłącznie przy stałej asyście promotora potrafi współdecydować o sposobie prowadzenia badań, prowadzić badania i wyciągać wnioski
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

TCH_2A_D01-12_K01	2,0	
	3,0	Student tylko zachęcany przez prowadzącego próbuje krytycznie oceniać posiadaną wiedzę i ją uzupełniać
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Literatura związana z przedmiotem pracy - publikacje przeglądowe i oryginalne, monografie, podręczniki, patenty



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Bioanalitika produktów nieorganicznych</b>		
Kod	TCH_2A_S D01_13		
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

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

Nauczyciel odpowiedzialny: Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)

Inni nauczyciele:

Wymagania wstępne

W-1 Podstawowa wiedza z zakresu chemii organicznej, biologii lub przemiotów pokrewnych

Cele modułu/przedmiotu

C-1 Celem przedmiotu jest teoretyczne i praktyczne zapoznanie studenta z problematyką toksykologii oraz zapoznanie studentów z metodyką pobierania prób oraz pomiarów środowiskowych, w szczególności badań mikrobiologicznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-W-1	Charakterystyka, techniki poboru i przygotowanie próbek. Zasady i urządzenia do poboru próbek stałych, sypkich, ciekłych, gazowych. Praktyczne uwagi dotycząc próbek wód powierzchniowych, ścieków, wód podziemnych, gleb i osadów, niebezpiecznych odpadów i materiałów biologicznych	2
T-W-2	Sposoby badania właściwości przeciwdrobnoustrojowych związków nieorganicznych.	1
T-W-3	Podstawy toksykologii związków nieorganicznych. Definicja trucizny, rodzaje i przyczyny zatruc; czynniki biologiczne i fizykochemiczne wpływające na toksyczność	2
T-W-4	Klasy toksyczności związków, czynniki warunkujące toksyczność, drogi wprowadzania i wydalania trucizn, mechanizmy działania toksycznego, metabolizm trucizn	4
T-W-5	Działanie toksyczne wybranych substancji zawartych w odpadach stałych i ciekłych (odpady komunalne, przemysłowe)	2
T-W-6	Działanie toksyczne wybranych metali i ich związków	2
T-W-7	Działanie toksyczne wybranych niemetali i ich związków	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Dyskusja problemowa	12
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-4	Analiza piśmiennictwa	20
A-W-5	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykłady z prezentacjami multimedialnymi
M-2	Dyskusja dydaktyczna związana z wykładem

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	test jednokrotnego wyboru
-----	---	---------------------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



TCH\_2A\_D01-13\_W01

Student definiuje zagadnienia z zakresu toksykologii ogólnej i szczegółowej. Wskazuje metody do podstawowej analizy właściwości materiałów nieograniczonych.

TCH\_2A\_W01

P7S\_WG

P7S\_WG

C-1

T-W-1  
T-W-2  
T-W-3

T-W-4  
T-W-6  
T-W-7

M-1  
M-2

S-1

*Umiejętności*

*Kompetencje społeczne*

Efekt

Ocena

Kryterium oceny

*Wiedza*

TCH\_2A\_D01-13\_W01

2,0

3,0

3,5

4,0

4,5

5,0

Uzyskanie wyniku w przedziale [51%, 55%] z testu

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Chunlog Zhang F., Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis, Wiley, 2007

2. Seńczuk W (Eds.), Toksykologia współczesna, PZWL 2005, 2005

3. Z. Libudzisz, K. Kowal, Z. Żakowska,, Mikrobiologia techniczna cz 1 i 2, PWN, 2000

*Literatura uzupełniająca*

1. Toxicology Journal i in., 2020

2. Namieśnik J., Łukasik J., Jamrógiewicz Z., Pobieranie próbek środowiskowych do analizy, PWN,, Warszawa, 1995



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Podstawy nanotechnologii</b>								
Kod	TCH_2A_S_D01_14								
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna								
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów								
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	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Wiedza z zakresu chemii nieorganicznej, fizycznej i organicznej i podstaw technologii chemicznej								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zdobycie wiedzy z zakresu metod wytwarzania, właściwości nanomateriałów oraz nowych technologii z udziałem nanomateriałów.								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Nanotechnologia-wstęp: historia nanotechnologii, Definicja i podział nanocząstek, własności						2		
T-W-2	Metody produkcji nanomateriałów: od dołu do góry („bottom-up”) oraz z góry na dół („top-down”).						2		
T-W-3	Nanocząstki nieorganiczne: metaliczne, ceramiczne.						2		
T-W-4	Nanomateriały węglowe: Nanorurki węglowe, fulereny grafen, węgiel aktywny. Funkcjonalizacja. Właściwości fizykochemiczne. Metody syntezy nanostruktur węglowych.						3		
T-W-5	Zastosowania obecne i potencjalne.						2		
T-W-6	Bezpieczeństwo w nanotechnologii						2		
T-W-7	Zaliczenie						2		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	konsultacje						2		
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia						13		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykład informacyjny								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Zaliczenie pisemne							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
TCH_2A_D01-14_W01 wymienia metody wytwarzania nanomateriałów, opisuje ich właściwości i wykorzystanie w najnowszych technologiach.		TCH_2A_W04	P7S_WG		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>									
<b>Kompetencje społeczne</b>									



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D01-14_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Andrzej Huczko, Magdalena Kurcz, Magdalena Popławska., Nanorurki węglowe : otrzymywanie, charakterystyka, zastosowania, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2014		
2. Andrzej Huczko, Mateusz Szala, Agnieszka Dąbrowska., Synteza spalenkowa materiałów nanostrukturalnych, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2011		
3. Andrzej Huczko, Michał Bystrzejewski., Fullereny : 20 lat później, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2007		



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Seminarium dyplomowe - Technologie przemysłu chemicznego nieorganicznego</b>						
Kod	TCH_2A_S_D01_15a						
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	10,0	ECTS (formy)		10,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski			
Blok obieralny	7	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
seminaria dyplomowe	SD	3	45	10,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl), Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Przekazanie studentowi wymogów obowiązujących podczas realizacji pracy dyplomowej magisterskiej						
C-2	Wskazanie studentowi dobrych praktyk pomagających w przygotowaniu pracy dyplomowej.						
C-3	Uświadomienie istotności dyskusji naukowej, dzielenia się wiedzą i jakości prezentacji wyników pracy naukowej.						
C-4	Nabycie umiejętności prezentowania własnych wyników						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-SD-1	Seminarium organizacyjno-wprowadzające						1
T-SD-2	Przedstawienie koncepcji i założeń pracy magisterskiej						4
T-SD-3	Omówienie układu, elementów składowych oraz redakcji pracy magisterskiej						2
T-SD-4	Opracowanie części literaturowej, sposoby cytowania źródeł informacji (plagiat)						2
T-SD-5	Prowadzenie zeszytu z wynikami badań laboratoryjnych oraz sposoby opracowania i prezentacji wyników						3
T-SD-6	Harmonogram realizacji zadania naukowego. Dyskusja nad szczegółowością zadań i limitami czasowymi w realizacji etapów pracy magisterskiej.						2
T-SD-7	Prezentacja części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej połączona z dyskusją						31
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-SD-1	Uczestnictwo w seminariach						45
A-SD-2	Przygotowanie prezentacji						45
A-SD-3	Konsultacje z opiekunem						100
A-SD-4	Praca własna, przegląd literatury						110
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						
M-2	dyskusja						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	Ocena aktywności podczas seminarium					
S-2	P	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z prezentacji dot. części literaturowej i eksperymentalnej pracy dyplomowej oraz aktywności podczas zajęć					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_D01-15a_W01 Student ma wiedzę z zakresu studiowanej specjalności, posiada wiedzę i rozumie pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-2 C-3 C-4	T-SD-2 T-SD-5 T-SD-3 T-SD-6 T-SD-4 T-SD-7	M-1 M-2	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_D01-15a_U01 Absolwent potrafi korzystać zasobów bibliograficznych, w tym przy użyciu naukowych baz danych, tj. Scopus, Web of Science, Reaxys, SciFinder (Chemical Abstracts) i innych.	TCH_2A_U10	P7S_UW		C-2 C-4	T-SD-2 T-SD-6 T-SD-3 T-SD-7 T-SD-4	M-1 M-2	S-1 S-2
TCH_2A_D01-15a_U02 przygotowuje i prezentuje w formie prezentacji multimedialnej zagadnienia związane z realizacją pracy dyplomowej (przegląd literatury, opracowane wyniki badań, wnioski); bierze udział w dyskusji naukowej.	TCH_2A_U02	P7S_UW		C-4	T-SD-4 T-SD-7	M-1 M-2	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
TCH_2A_D01-15a_K01 Student rozumie wartość i wagę nauki i ciągłego kształcenia się, potrafi myśleć w sposób kreatywny, logiczny i przedsiębiorczy. Rozumie potrzebę rozwoju osobistego, zna i szanuje zasady pracy w grupie.	TCH_2A_K01	P7S_KK		C-2 C-3 C-4	T-SD-2 T-SD-6 T-SD-3 T-SD-7 T-SD-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_D01-15a_W01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę z zakresu tematyki pracy dyplomowej oraz studiowanej specjalności, potrafi wskazać poprawne rozwiązanie problemu badawczego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_D01-15a_U01	2,0	
	3,0	Student ma podstawowe umiejętności potrzebne do samodzielnego rozwiązania problemu badawczego postawionego w pracy dyplomowej, potrafi znaleźć i przeprowadzić podstawową analizę literatury przedmiotu, potrafi opracować wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D01-15a_U02	2,0	
	3,0	Student ma podstawowe umiejętności potrzebne do samodzielnego rozwiązania problemu badawczego postawionego w pracy dyplomowej, potrafi znaleźć i przeprowadzić podstawową analizę literatury przedmiotu, potrafi opracować wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
TCH_2A_D01-15a_K01	2,0	
	3,0	Student ma podstawowe kompetencje niezbędne do przygotowania pracy dyplomowej, wykazuje umiarkowane zainteresowanie wynikami badań i literaturą przedmiotu, nie wykazuje kreatywności i nie myśli logicznie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Stuart C., Sztuka przemawiania i prezentacji, Warszawa
2. Kozłowski R., Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych: z wykorzystaniem programu komputerowego i Internet, Warszawa, 2009
3. Zendrowski R., Technika pisania prac magisterskich i licencjackich, Warszawa, 2020
4. Literatura z obszaru dotyczącego tematyki pracy dyplomowej magisterskiej





Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Seminarium dyplomowe - Technologie ochrony środowiska w przemyśle chemicznym</b>						
Kod	TCH_2A_S_D01_15b						
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	10,0	ECTS (formy)			10,0		
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język			polski		
Blok obieralny	7	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
seminaria dyplomowe	SD	3	45	10,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl), Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Przekazanie studentowi wymogów obowiązujących podczas realizacji pracy dyplomowej – magisterskiej						
C-2	Wskazanie studentowi dobrych praktyk pomagających w przygotowaniu pracy dyplomowej						
C-3	Uświadomienie istotności dyskusji naukowej, dzielenia się wiedzą i jakości prezentacji wyników pracy naukowej						
C-4	Nabycie umiejętności prezentowania własnych wyników						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-SD-1	Rola zajęć seminaryjnych i promotora w tworzeniu pracy.						1
T-SD-2	Etyka i warsztat naukowca. Istota i cele autoprezentacji. Techniki wystąpień i prezentacji wyników.						3
T-SD-3	Układ pracy dyplomowej zgodny z obowiązującymi na Wydziale zasadami pisania pracy dyplomowej: wymogi edytorskie, wymogi konstrukcyjne ilustracji, Tworzenie bibliografii i zasady powołań literaturowych (omówienie programów do tworzenia spisu literatury)						4
T-SD-4	Harmonogram realizacji zadania naukowego. Dyskusja nad szczegółowością zadań i limitami czasowymi w realizacji etapów pracy magisterskiej.						2
T-SD-5	Prowadzenie zeszytu z wynikami badań laboratoryjnych oraz sposoby opracowania i prezentacji wyników						2
T-SD-6	Prezentacja części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej połączona z dyskusją						33
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-SD-1	udział w seminariach						45
A-SD-2	Przygotowanie prezentacji						45
A-SD-3	Konsultacje z opiekunem						100
A-SD-4	Praca własna, przegląd literatury						110
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						
M-2	Dyskusja						
M-3	Seminarium						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z prezentacji dot. części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D01-15b_W01 Absolwent potrafi korzystać z literatury dotyczącej przedmiotu	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-3	T-SD-1 T-SD-3	T-SD-4	M-1 M-2	S-1
TCH_2A_D01-15b_W02 Absolwent posiada wiedzę na temat prawnych i etycznych uwarunkowań podczas pisania pracy magisterskiej	TCH_2A_W07	P7S_WK		C-2	T-SD-2		M-1 M-2	S-1

### Umiejętności

TCH_2A_D01-15b_U01 Absolwent potrafi korzystać zasobów bibliograficznych, w tym przy użyciu naukowych baz danych, tj. Scopus, Web of Science, Reaxys, SciFinder (Chemical Abstracts) i innych.	TCH_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-3 C-4	T-SD-6		M-2 M-3	S-1
TCH_2A_D01-15b_U02 Absolwent potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i znanych technik informacyjno-komunikacyjnych w obszarze technologii chemicznej oraz potrafi brać udział w debacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	TCH_2A_U07	P7S_UK		C-4	T-SD-6		M-1 M-2 M-3	S-1

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

TCH_2A_D01-15b_W01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wykorzystuje narzędzia badawcze i analityczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D01-15b_W02	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę z zakresu przygotowania pracy dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_D01-15b_U01	2,0	
	3,0	Student ma podstawowe umiejętności potrzebne do samodzielnego rozwiązania problemu badawczego postawionego w pracy dyplomowej, potrafi znaleźć i przeprowadzić podstawową analizę literatury przedmiotu, potrafi opracować wyniki swoich badań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D01-15b_U02	2,0	
	3,0	Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

1. Stuart C., Sztuka przemawiania i prezentacji, Warszawa, 2006
2. Kozłowski R., Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych: z wykorzystaniem programu komputerowego i Internet, Warszawa, 2009
3. Zendrowski R., Technika pisania prac magisterskich i licencjackich, Warszawa, 2011
4. Literatura z obszaru dotyczącego tematyki pracy dyplomowej - projektu inżynierskiego



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Praca magisterska</b>						
Kod	TCH_2A_S_D01_16						
Specjalność	Technologia chemiczna nieorganiczna						
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
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	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl), Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student dokonał wyboru tematu pracy dyplomowej zgodnie z regulaminem studiów						
W-2	Student posiada deficyt punktów nie większy niż to wynika z regulaminu studiów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zrozumienie wieloaspektowego podejścia do rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej magisterskiej						
C-2	Pogłębienie wiedzy nt. zasad prawa ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego przy opracowaniu tekstu pracy						
C-3	Ugruntowanie umiejętności dokonywania oceny i analizy źródeł literatury związanych z tematyką pracy dyplomowej magisterskiej						
C-4	Ugruntowanie umiejętności wykorzystania wiedzy do interpretacji wyników i formułowania wniosków						
C-5	Uświadomienie konieczności samodzielnej, rzetelnej i terminowej realizacji zadań, dzielenia się wiedzą i podejmowania dyskusji						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-PD-1	ustalenie harmonogramu przygotowania pracy dyplomowej magisterskiej, założeń do pracy, układu pracy dyplomowej oraz sposobu opracowania poszczególnych rozdziałów pracy						0
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-PD-1	Wyszukiwanie materiałów źródłowych, związanych z tematyką pracy dyplomowej magisterskiej						100
A-PD-2	Analiza doniesień literaturowych związanych z tematem pracy magisterskiej, związane opracowanie ich w formule części literaturowej pracy						120
A-PD-3	Opracowanie części eksperymentalnej pracy, przedstawienie ogólnej metodyki badań, stosowanych metod analitycznych, charakterystyki surowców i odczynników, sposobu prowadzenia doświadczeń i ich kontroli analitycznej						120
A-PD-4	Opracowanie i omówienie wyników eksperymentów, opisanie i zestawienie wyników w tabelach, na wykresach, schematach; szczegółowa analiza i dyskusja wyników i sformułowanie wniosków						150
A-PD-5	Opracowanie formy pracy dyplomowej magisterskiej						60
A-PD-6	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego i przygotowanie prezentacji pracy dyplomowej magisterskiej (założenia, rezultaty, wnioski)						30
A-PD-7	konsultacje z promotorem						30
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Indywidualne dyskusje merytoryczne studenta z promotorem dotyczące pracy dyplomowej i postępow w jej przygotowaniu						
M-2	Samodzielna praca studenta z literaturą dotyczącą tematu pracy dyplomowej, w tym niezbędną do interpretacji i przygotowania dokumentacji wyników						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena terminowości realizacji harmonogramu przygotowania pracy dyplomowej					
S-2	F	Ocena samodzielności studenta					
S-3	P	Recenzja pracy dyplomowej magisterskiej					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_D01-16_W01 Rozumie zasady tworzenia i wieloaspektowość podejścia przy przygotowaniu pracy dyplomowej magisterskiej, jako samodzielnego dzieła	TCH_2A_W01 TCH_2A_W07	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1 C-2	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_D01-16_U01 Wyszukuje i dobiera materiały źródłowe oraz dokonuje ich analizy oraz poprawnie cytuje źródła literaturowe; układa harmonogram przygotowania pracy, uwzględniając kolejność ważności działań i realizuje ten harmonogram; przygotowuje dokumentację wyników, formułuje wnioski oraz opracowuje materiał w postaci prezentacji	TCH_2A_U01 TCH_2A_U02 TCH_2A_U03 TCH_2A_U06 TCH_2A_U07 TCH_2A_U08 TCH_2A_U09 TCH_2A_U10	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-PD-1	M-1 M-2	S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							
TCH_2A_D01-16_K01 Postrzega przygotowanie pracy magisterskiej i jej prezentacji jako zadania własne, bierze odpowiedzialność za nie; rozumie granice niezależności i wpływu swojego zaangażowania, rzetelności i terminowości na końcowy wynik pracy dyplomowej; dzieli się swoją wiedzą z innymi, referuje własne wyniki i podejmuje dyskusję	TCH_2A_K02 TCH_2A_K03 TCH_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-5	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_D01-16_W01	2,0						
	3,0	Przygotowuje pracę dyplomową z uwzględnieniem wszelkich zasad tworzenia prac dyplomowych, jednak wymaga ciągłej weryfikacji postępów oraz wskazówek, wyjaśnień, poprawek ze strony promotora pracy, by te zasady spełnić					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_D01-16_U01	2,0						
	3,0	W zakresie podstawowym, bez efektywnej analizy przedstawia wyniki badań własnych i przygotowuje prezentację; formułuje wnioski przy dużej pomocy promotora pracy					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne</b>							
TCH_2A_D01-16_K01	2,0						
	3,0	Wykazuje niewielkie zaangażowanie w rzetelne i terminowe przygotowanie pracy dyplomowej					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. Uzupełnienie bieżącej literatury związanej z tematem pracy w stosunku do zgromadzonej w ramach laboratorium przeddyplomowego - publikacje przeglądowe i oryginalne, monografie, podręczniki, patenty, 2015							



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Biochemia i związki biologicznie aktywne</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_01						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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	1	15	0,8	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	1	25	1,2	0,60	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość chemii organicznej.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metabolitami i przemianami biochemicznymi zachodzącymi w organizmach żywych.						
C-2	Zapoznanie studentów z wybranymi związkami biologicznie aktywnymi stosowanymi w lekach, kosmetykach i pestycydach, mechanizmami ich działania oraz metodami wyodrębniania z surowców roślinnych.						
C-3	Uształtowanie umiejętności zastosowania odpowiednich technik izolacji oraz metod analitycznych w celu wyodrębniania wybranych metabolitów i związków biologicznie aktywnych oraz analizy ich składu i właściwości.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zajęcia organizacyjne - zapoznanie się z zasadami BHP, organizacją zajęć, zasadami przygotowania sprawozdań i uzyskania zaliczenia						1
T-L-2	Oznaczanie aktywności enzymów						2
T-L-3	Reakcje charakterystyczne wybranych metabolitów						4
T-L-4	Wyodrębnianie wybranych substancji biologicznie aktywnych z surowców roślinnych i analiza ich składu za pomocą chromatografii gazowej z detektorem mas (GC-MS)						4
T-L-5	Oznaczanie aktywności antyoksydacyjnej substancji wyodrębnionych z surowców roślinnych metodą spektrofotometryczną z wykorzystaniem rodnika DPPH						4
T-W-1	Kierunki badań biochemii. Przemiany energii i materii w komórce. Metabolizm. Przemiany kataboliczne i anaboliczne.						2
T-W-2	Przegląd grup związków organicznych będących podstawowymi metabolitami: cukry, lipidy, aminokwasy, peptydy i białka. Budowa, właściwości, aktywność biologiczna oraz funkcje jakie pełnią w organizmach żywych.						6
T-W-3	Enzymy - budowa, klasyfikacja i właściwości. Mechanizm działania enzymów i kinetyka reakcji enzymatycznych.						2
T-W-4	Koenzymy i witaminy - budowa i funkcje w organizmie.						2
T-W-5	Kwasy nukleinowe: budowa chemiczna i rola w organizmie. Przekazywanie informacji genetycznej.						2
T-W-6	Wybrane szlaki metaboliczne i ich regulacja. Przemiany glukozy. Cykl kwasu cytrynowego.						4
T-W-7	Budowa i właściwości błony komórkowej. Transport substancji przez błony komórkowe.						1
T-W-8	Przegląd wybranych związków biologicznie aktywnych stosowanych w lekach, kosmetykach, pestycydach i mechanizmy ich działania. Metody wyodrębniania związków biologicznie aktywnych z surowców roślinnych oraz określania ich składu i aktywności.						6
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych						7



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	konsultacje	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	25
A-W-2	przygotowanie do egzaminu	7
A-W-3	egzamin pisemny	2
A-W-4	Konsultacje	2

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena wiedzy i umiejętności podczas zajęć laboratoryjnych
S-2	P	ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych
S-3	P	ocena wiedzy podczas egzaminu pisemnego

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
TCH_2A_D03-01_W01 Student potrafi scharakteryzować podstawowe metabolity i przemiany biochemiczne oraz opisać ich rolę w organizmach żywych, scharakteryzować wybrane związki biologicznie aktywne i przedstawić mechanizmy ich działania, omówić metody wyodrębniania związków biologicznie aktywnych z surowców roślinnych.	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	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-3

Umiejętności								
TCH_2A_D03-01_U01 Student potrafi zastosować wybrane techniki izolacji oraz odpowiednie metody analityczne do wyodrębniania i analizy składu oraz właściwości wybranych metabolitów i związków biologicznie aktywnych.	TCH_2A_U01 TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
TCH_2A_D03-01_W01	2,0	
	3,0	student opisuje w podstawowym zakresie wybrane metabolity, przemiany biochemiczne i związki biologicznie aktywne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
TCH_2A_D03-01_U01	2,0	
	3,0	student potrafi z pomocą prowadzącego zajęcia zastosować wybrane techniki izolacji oraz metody analityczne i przedstawia sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych opracowane tylko w podstawowym zakresie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
----------------------------	--	--

Literatura podstawowa
1. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2005
2. Ferrier D.R., Biochemia, Edra Urban & Partner, Wrocław, 2018, red. wydania polskiego: Chlubek D.
3. Kączkowski J., Podstawy biochemii, WNT, Warszawa, 2004
4. Murray R.K, Grannier D.K., Rodwell V.W., Biochemia Harpera, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2012
5. Kołodziejczyk A., Naturalne związki organiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013

Literatura uzupełniająca
1. Zejc A., Gorczyca M., Chemia leków, PZWL, Warszawa, 2004
2. Moszczyński K., Pyć H., Biochemia witamin, PWN, Warszawa, 1998



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**





WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Surfaktanty i fizykochemia układów dyspersyjnych</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_02						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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	20	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Musik Marlena (marlena.musik@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	wiedza z chemii organicznej i chemii fizycznej na poziomie I stopnia studiów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Przekazanie studentowi wiedzy na temat budowy, właściwości surfaktantów, ich roli w otrzymywaniu i trwałości układów dyspersyjnych						
C-2	Wykształcenie umiejętności charakteryzowania właściwości surfaktantów, zjawisk powierzchniowych i międzyfazowych z ich udziałem oraz wyrobów zawierających surfaktanty						
C-3	Uświadomienie konieczności samodzielnego uzupełniania wiedzy do interpretacji wyników oznaczeń laboratoryjnych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Oznaczanie temperatury zmętnienia niejonowych surfaktantów. Porównanie wpływu struktury surfaktantów na temperaturę zmętnienia. Oznaczanie punktu Krafta i rozpuszczalności jonowych surfaktantów						5
T-L-2	Oznaczanie napięcia powierzchniowego roztworów surfaktantów metodą pierścieniową - wpływ struktury surfaktanta i dodatków na wartość napięcia powierzchniowego. Wyznaczanie nadmiaru powierzchniowego i krytycznego stężenia micelizacji						5
T-L-3	Oznaczanie napięcia międzyfazowego w różnych układach ciecz-ciecz z dodatkiem i bez surfaktanta. Pomiar i kąta zwilżania różnych materiałów i zwilżalności/sedymentacji proszków						5
T-L-4	Oznaczanie zawartości surfaktantów w gotowych wyrobach						5
T-W-1	Cechy surfaktantów i kryteria ich klasyfikacji; podział ze względu na budowę chemiczną (jonowe: anionowe, kationowe i amfoteryczne; niejonowe: polarne i apolarne), ze względu na właściwości użytkowe.						2
T-W-2	Napięcie powierzchniowe, międzyfazowe, kąt zwilżania, włoskowatość - ich związek z tworzeniem układów dyspersyjnych oraz metody wyznaczania						2
T-W-3	Samoorganizacja surfaktantów w roztworach; micelizacja, krytyczne stężenie micelizacji (CMC) i czynniki wpływające na CMC surfaktantów, budowa miceli; wykorzystanie zjawiska micelizacji - solubilizacja, ekstrakcja micelarna, ultrafiltracja micelarna						2
T-W-4	Ciekłe kryształy liotropowe z udziałem surfaktantów - warunki tworzenia; diagramy fazowe wodnych roztworów surfaktantów; punkt Krafta, krzywa i temperatura zmętnienia.						2
T-W-5	Równowaga hydrofilowo-lipofilowa (wskaźnik HLB) surfaktantów i jej związek z własnościami i funkcją surfaktanta; sposoby wyznaczania HLB.						1
T-W-6	Typy układów dyspersyjnych ze względu na stan fizyczny fazy ciągłej, fazy rozproszonej i układu. Koloidy, układy zol-żel, peptyzacja. Podwójna warstwa elektryczna - warstwa adsorpcyjna, warstwa dyfuzyjna, potencjał "zeta" koloidów.						2
T-W-7	Emulsje - rodzaje, klasyfikacja, metody otrzymywania, metody zwiększania stabilności, rola surfaktanta w tworzeniu i stabilizacji emulsji; Mikroemulsje - emulsje spontaniczne; trwałość emulsji i zjawiska towarzyszące destabilizacji emulsji - kremowanie, flokulacja, sedymentacja, koagulacja; Dobór emulgatora i temperatura inwersji emulsji; Liposomy - budowa, otrzymywanie						2
T-W-8	Piany - klasyfikacja, otrzymywanie, budowa; środki pianotwórcze, zdolność pianotwórcza i trwałość pian						1





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	zaliczenie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	20
A-L-2	przygotowanie do ćwiczeń	4
A-L-3	przygotowanie sprawozdań	4
A-L-4	Konsultacje	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	konsultacje z prowadzącym	2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	13

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena wiedzy na zaliczeniu pisemnym
S-2	F	ocena przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (forma ustna)
S-3	P	ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
TCH_2A_D03-02_W01 student opisuje budowę i właściwości fizykochemiczne surfaktantów; nazywa i wyjaśnia zjawiska międzyfazowe i wymienia techniki charakterystyki tych zjawisk i charakterystyki surfaktantów; wymienia różne formy samorganizacji surfaktantów, wyjaśnia rolę surfaktantów w tworzeniu układów dyspersyjnych; wymienia i opisuje czynniki wpływające na trwałość układów dyspersyjnych;	TCH_2A_W01 TCH_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-8	M-1 S-1

Umiejętności							
TCH_2A_D03-02_U01 student wykonuje i opisuje wykonane analizy, wykonuje obliczenia niezbędne do scharakteryzowania właściwości surfaktantów i zjawisk międzyfazowych; prezentuje otrzymane dane analityczne w formie graficznej; interpretuje otrzymane wyniki analiz	TCH_2A_U01 TCH_2A_U02	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
TCH_2A_D03-02_K01 student ma świadomość swojej wiedzy i jest chętny do jej poszerzania	TCH_2A_K01	P7S_KK		C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
TCH_2A_D03-02_W01	2,0	
	3,0	student opisuje budowę surfaktantów, częściowo opisuje i objaśnia właściwości surfaktantów i zjawiska międzyfazowe z ich udziałem; wymienia tylko niektóre techniki charakterystyki właściwości surfaktantów i zjawisk międzyfazowych; wymienia i opisuje tylko niektóre czynniki mające wpływ na trwałość układów dyspersyjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
TCH_2A_D03-02_U01	2,0	
	3,0	student wykonuje poprawnie analizy i opisuje sposób wykonania; wykonane przez studenta, na podstawie zmierzonych wielkości, obliczenia i forma graficzna przedstawienia wyników nie zawierają efektywnej analizy i interpretacji danych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



### Inne kompetencje społeczne

TCH_2A_D03-02_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje niewielką chęć do poszerzania swojej wiedzy i w minimalnym stopniu wykorzystuje dane literaturowe do interpretacji uzyskanych własnych wyników analiz laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Zieliński R., Surfaktanty. Budowa - właściwości - zastosowania, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, 2017, 3
2. Przondo J., Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej, Wydawnictwo Politechniki radomskiej, Radom, 2007
3. Anastasiu S., Jelescu E., Substancje powierzchniowo czynne, WNT, Warszawa, 1973
4. Janicki S. i Fiebig A. (red.), Formacja stosowana, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1998
5. Molski M., Chemia piękna, PWN, Warszawa, 2009

### Literatura uzupełniająca

1. Schmitt Th. M., Analysis of surfactant, CRC Press, 2019, 2
2. R. J. Farn (Ed.), Chemistry and Technology of Surfactants, Blackwell Publishing, 2006
3. M. R. Potter, Handbook of surfactants, Springer Science + Business Media, 1993, Chapter 4
4. M. J. Rosen, J. T. Kunjappu, Surfactants and Interfacial Phenomena, WILEY, 2012, 4
5. K. Holmberg, B. Jonsson, B. Kronberg, B. Lindman, Surfactants and Polymers in Aqueous Solution, John Wiley & Sons, Ltd., 2002, 2
6. T. Cosgrove, Colloid Science Principles, methods and applications, WILEY, 2010, 2



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia i technologia leków</b>		
Kod	TCH_2A_S_D03_03		
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych		
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	1	30	2,0	1,00	Z	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Wiedza z zakresu chemii organicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studenta z klasyfikacją i nazewnictwem leków oraz z metodami poszukiwania nowych substancji aktywnych do produkcji leków
C-2	zapoznanie studenta z podstawowymi procesami jednostkowymi stosowanymi w przemyśle farmaceutycznym w syntezie substancji aktywnych leków oraz z podstawowymi postaciami leków
C-3	zapoznanie studenta z mechanizmem działania, otrzymywaniem i zastosowaniem głównych grup leków
C-4	zapoznanie studenta z najnowszymi trendami w technologii produkcji leków

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Przemysł farmaceutyczny w Polsce i na świecie. Definicja leku. Klasyfikacja i nazewnictwo środków leczniczych. Metody odkrywania i projektowania leków. Etapy wprowadzania nowych leków do lecznictwa. Mechanizmy działania leków.	4
T-W-2	Wybrane procesy jednostkowe stosowane w syntezie substancji aktywnych leków: redukcja, acylowanie, estryfikacja, nitrowanie, sulfonowanie. Warunki prowadzenia tych procesów i przykłady wykorzystania w technologii leków.	2
T-W-3	Postać użytkowa leku. Technologie wytwarzania wybranych postaci leków. Substancje aktywne i pomocnicze stosowane w technologii leków. Kontrola jakości produktów farmaceutycznych. Problemy odpadów. Zielone technologie.	4
T-W-4	Leki działające na ośrodkowy układ nerwowy.	4
T-W-5	Leki przeciwhistaminowe.	2
T-W-6	Leki wpływające na układ krążenia i wpływające na krzepliwość krwi.	2
T-W-7	Leki działające na drobnoustroje chorobotwórcze.	4
T-W-8	Leki przeciwnowotworowe.	2
T-W-9	Leki moczopędne.	1
T-W-10	Leki stosowane w chorobach układu oddechowego.	1
T-W-11	Leki stosowane w chorobach układu pokarmowego.	2
T-W-12	Hormony. Witaminy. Leki immunotropowe	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	przygotowanie do egzaminu	16
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	4
A-W-4	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	8
A-W-5	Udział w egzaminie	2



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
-----	---------------------

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

S-1	P	egzamin
-----	---	---------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D03-03_W01 Student rozpoznaje i charakteryzuje substancje aktywne stosowane w produkcji leków, opisuje mechanizmy ich działania, wymienia i charakteryzuje sposoby ich otrzymywania i wskazuje do jakiej grupy leków należą, wymienia i charakteryzuje główne postaci leków.	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1
TCH_2A_D03-03_W02 Student zna i charakteryzuje najnowsze trendy w syntezie substancji aktywnych leków oraz w technologii produkcji nowoczesnych postaci leków.	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

TCH_2A_D03-03_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić główne grupy leków, biorąc pod uwagę ich działanie farmakologiczne i dla 4 grup głównych leków wymienić 3 przykładowe leki (substancje aktywne), a także wskazać ich miejsce działania oraz opisać mechanizm działania i sposoby otrzymywania, potrafi wymienić i opisać główne procesy jednostkowe stosowane w produkcji substancji aktywnych leków, potrafi opisać 1 technologiczną metodę otrzymywania substancji aktywnej leku, potrafi wymienić główne substancje pomocnicze stosowane w produkcji leków i opisać szczegółowo 5 z nich oraz potrafi wymienić główne postaci leków i opisać szczegółowo jedną z nich.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-03_W02	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić i opisać nowoczesne metody poszukiwania nowych substancji aktywnych leków, potrafi opisać nowoczesne metody otrzymywania dla 2 wybranych substancji aktywnych leków oraz potrafi podać przykłady nowoczesnych postaci leków i opisać jedną z nich.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. A. Zejc, M. Gorczyca, Chemia leków, PZWL, Warszawa, 2008
2. M. Zając, E. Pawełczyk, Chemia leków dla studentów farmacji i farmaceutów, Dział Wydawnictw Uczelnianych Akademii Medycznej w Poznaniu, Poznań, 2000
3. K. Kieć-Kononowicz, Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2006
4. S. Janicki, A. Fiebig, M. Sznitowska, Farmacja stosowana - podręcznik dla studentów farmacji, PZWL, Warszawa, 2008
5. R.H. Muller, G.E. Hildebrand, Technologia nowych postaci leków, PZWL, Warszawa, 2003
6. B.C. Lippold, Ch. Miller-Goymann, R. Schubert, Technologia postaci leku z elementami biofarmacji, MedPharm Polska, Wrocław, 2012

### Literatura uzupełniająca

1. O. Kayser i R.H. Muller, Biotechnologia farmaceutyczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2003



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Procesy i operacje jednostkowe w technologii substancji leczniczych</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_04						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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	0,60	K	zaliczenie
seminaria	S	1	15	1,0	0,40	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Makuch Edyta (edyta.makuch@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	podstawowe wiadomości z chemii organicznej						
W-2	podstawowe wiadomości z preparatyki organicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	studenci poznają ścieżkę prowadzącą do opracowania nowego środka leczniczego, począwszy od etapu projektowania substancji czynnej, aż do fazy procesów technologicznych zmierzających do przemysłowej produkcji związku						
C-2	ugruntowanie wiedzy i umiejętności studenta z zakresu metod analitycznych stosowanych w technologii otrzymywania substancji leczniczych						
C-3	studenci zapoznają się z technologią otrzymywania wybranych substancji aktywnych farmaceutycznie i substancji pomocniczych w skali laboratoryjnej w oparciu o procesy syntezy chemicznej i biotechnologicznej						
C-4	studenci zapoznają się z jednostkowymi operacjami fizycznymi i chemicznymi w skali laboratoryjnej prowadzącymi do otrzymania substancji aktywnych farmaceutycznie oraz substancji pomocniczych stosowanych w przemyśle farmaceutycznym						
C-5	studenci zapoznają się z metodami poszukiwania i projektowania nowych środków leczniczych wraz procesami technologicznymi						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Synteza paracetamolu						5
T-L-2	Synteza kwasu barbiturowego						5
T-L-3	Synteza fenytoiny						5
T-L-4	Synteza lidokainy						5
T-L-5	Wykonanie badań i analiza wyników potwierdzających tożsamość uzyskanych związków						5
T-L-6	Reakcje charakterystyczne wybranych grup API. Ocena czystości otrzymanych API						5
T-S-1	Podstawy teoretyczne i praktyczne dotyczące procesów i operacji wykorzystywanych w celu otrzymania wybranych substancji aktywnych farmaceutycznie (API).						5
T-S-2	Parametry wpływające na szybkość, kinetykę i wydajność reakcji katalitycznych, a także wpływających na optymalizację reakcji syntezy organicznej.						5
T-S-3	Poszukiwania i tworzenie planów syntezy wybranych substancji aktywnych farmaceutycznie, z wykorzystaniem nowoczesnych baz danych w zakresie współczesnej technologii organicznej.						5
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	opracowanie sprawozdania z laboratoriów						15
A-L-3	przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych						13
A-L-4	Konsultacje						2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-S-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-S-2	przygotowanie się do seminariów	8
A-S-3	przygotowanie prezentacji na wybrany temat	5
A-S-4	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody praktyczne - ćwiczenia laboratoryjne
M-2	Metody problemowe - metody aktywizujące - dyskusja dydaktyczna
M-3	Metody problemowe - metody aktywizujące - seminarium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena prezentacji i aktywność na seminarium
S-2	F	ocena przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (forma ustna)
S-3	F	obserwacja i ocena wykonania ćwiczenia laboratoryjnego
S-4	P	ocena sprawozdania z zajęć praktycznych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
TCH_2A_D03-04_W01 Student wymienia procesy i operacje jednostkowe wykorzystywane w celu otrzymania wybranych substancji aktywnych; wskazuje niezbędne surowce oraz dobiera aparaturę i urządzenia do otrzymania substancji aktywnych; identyfikuje otrzymane substancje	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-S-1 T-S-3	M-1 M-3	S-1 S-2 S-4
TCH_2A_D03-04_W02 student wymienia parametry wpływające na szybkość, kinetykę i wydajność reakcji katalitycznych	TCH_2A_W03	P7S_WG		C-5	T-S-2		M-2 M-3	S-2 S-3

Umiejętności								
TCH_2A_D03-04_U01 Student umie dobierać odpowiednie procesy i operacje jednostkowe oraz niezbędne surowce i aparaturę w celu otrzymania wybranych substancji aktywnych; potrafi interpretować wyniki analiz w celu potwierdzenia tożsamości otrzymanych substancji	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-4	T-L-5 T-S-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
TCH_2A_D03-04_U02 potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę z literatury do analizy i oceny rozwiązań technicznych stosowanych w różnych procesach technologicznych realizowanych w zakresie produkcji leków	TCH_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-S-3		M-3	S-1

Kompetencje społeczne								
TCH_2A_D03-04_K01 dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych; korzystania z obiektywnych źródeł informacji	TCH_2A_K01	P7S_KK		C-5	T-S-3		M-3	S-1
TCH_2A_D03-04_K02 student nabędzie świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów dotyczących procesów i operacji wykorzystywanych w celu otrzymania wybranych substancji aktywnych farmaceutycznie (API);	TCH_2A_K02	P7S_KK		C-5	T-S-1	T-S-3	M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
TCH_2A_D03-04_W01	2,0	
	3,0	potrafi wymienić i opisać najczęściej stosowane procesy i operacje jednostkowe wykorzystywane w celu otrzymania związków aktywnych; wskazuje niektóre niezbędne surowce oraz dobiera podstawową aparaturę do ich otrzymania; zna najważniejsze metody identyfikacji związków i podstawowe zasady ich działania; potrafi zidentyfikować proste substancje lecznicze;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D03-04_W02	2,0	
	3,0	potrafi wymienić najważniejsze parametry wpływające na szybkość, kinetykę i wydajność reakcji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
TCH_2A_D03-04_U01	2,0	
	3,0	potrafi dobierać podstawowe procesy i operacje jednostkowe oraz określa niezbędne surowce i aparaturę dla syntezy prostych substancji aktywnych; potrafi zaprezentować wyniki badań identyfikacyjnych bez umiejętności efektywnej analizy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-04_U02	2,0	
	3,0	posiada podstawowe umiejętności korzystania z literatury fachowej, podręcznikowej i źródłowej, polsko- i obcojęzycznej, testowych i elektronicznych baz danych,
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
TCH_2A_D03-04_K01	2,0	
	3,0	korzysta z wiarygodnych źródeł literaturowych podczas opracowywania problemu;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-04_K02	2,0	
	3,0	Student zna zasady poprawnego wykorzystania narzędzi badawczych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Maciej Pawłowski, Chemia leków, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa, 2020, 1		
2. Peter J. Harrington, Pharmaceutical Process Chemistry for Synthesis: Rethinking the Routes to Scale-Up, WILEY, 2011		
3. Richard Silverman, Chemia organiczna w projektowaniu leków, WNT, Warszawa, 2004, 1		
4. Gawroński Jacek, Gawrońska Krystyna, Kacprzak Karol, Kwit Marcin, Współczesna synteza organiczna. Wybór eksperymentów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020, 1		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Henryk Marona (red.), Syntezy środków leczniczych, WUJ, Kraków, 2006		
2. Fulvio Gualtier, New trends in synthetic medicinal chemistry, WILEY-VCH Verlag GmbH, 2000		
3. Farmakopee Polskie		
4. Graham L. Patrick, Chemia medyczna, Wydawnictwo PWN, 2019		
5. Dieter Steinhilber, Manfred Schubert-Zsilavecz, Chemia Medyczna, MedPharm, Wrocław, 2012, 1		





Kierunek studiów	Technologia chemiczna							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Aparatura przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego</b>							
Kod	TCH_2A_S_D03_05							
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych							
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	Z	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Lewandowski Grzegorz (Grzegorz.Lewandowski@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Podstawowe wiadomości z technologii chemicznej i inżynierii chemicznej							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studenta z aparaturą stosowaną w w przemyśle farmaceutycznym oraz przemysłach pokrewnych							
C-2	Ukształtowanie umiejętności czytania i rozumienia oraz tworzenia prostych schematów technologicznych przemysłu farmaceutycznego							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Urządzenia i aparaty do rozdrabniania i mielenia ciał stałych - łamacze, gniotowniki i młyny.						2	
T-W-2	Metody i aparaty do pomiaru stopnia rozdrobnienia i klasyfikacji proszków.						1	
T-W-3	Aparatura do granulowania i agregacji proszków metodami mokrymi i suchymi.						1	
T-W-4	Mieszalniki do ciał stałych i cieczy.						1	
T-W-5	Urządzenia i aparaty do odparowywania i suszenia surowców i produktów przejściowych.						2	
T-W-6	Tabletkarki z zasilaniem grawitacyjnym, wymuszonym i odśrodkowym. Tabletkarki uderzeniowe i rotacyjne.						2	
T-W-7	Powlekanie tabletek w bębnie drażerskim, w warstwie fluidalnej i w tabletkarce.						2	
T-W-8	Kapsułkowanie metodą zanurzeniową, napełniania, wytłaczania i kropłową.						2	
T-W-9	Wytwarzanie zawiesin, maści i past: zagniatarki, mieszadła planetarne i homogenizatory.						2	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15	
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia						12	
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym						3	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	zaliczenie pisemne						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								





TCH_2A_D03-05_W01 Posiada wiedzę w zakresie budowy aparatury i instalacji w przemyśle farmaceutycznym oraz przemysłach pokrewnych, zna zasady doboru aparatów stosowanych w przemyśle farmaceutycznym	TCH_2A_W01 TCH_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	-----	-------------------------------------------	----------------------------------	-----	-----

### Umiejętności

TCH_2A_D03-05_U01 Potrafi dobierać właściwą aparaturę oraz dokonać analizy i oceny sposobu funkcjonowania podstawowej aparatury przemysłu farmaceutycznego Umie czytać i tworzyć proste schematy aparatury przemysłu farmaceutycznego	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	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	S-1
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--------	-----	-------------------------------------------	----------------------------------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

TCH_2A_D03-05_W01	2,0	
	3,0	Student jedynie pobieżnie opisuje budowę aparatury i instalacji stosowanych w przemyśle farmaceutycznym oraz w przemysłach pokrewnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_D03-05_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi dobierać i analizować funkcjonowanie tylko najmniej skomplikowanej aparatury przemysłu farmaceutycznego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. J. Warych, Aparatura chemiczna i procesowa, Ofiyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004
2. H. Błasiński, B. Młodziński, Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1983
3. P. Lewick (praca zbiorowa), Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa, 2006

### Literatura uzupełniająca

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 roku w sprawie wymagań Dobrej Praktyki Wytwarzania, 2015



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Surowce i segmentacja wyrobów kosmetycznych</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_06						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)			2,0		
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język			polski		
Blok obieralny				Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Makuch Edyta (edyta.makuch@zut.edu.pl), Musik Marlana (marlena.musik@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	wiedza z zakresu chemii nieorganicznej i budowy podstawowych klas związków organicznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z substancjami stosowanymi w produkcji kosmetyków, ich budową chemiczną, właściwościami oraz nazewnictwem i funkcją surowca w wyrobie kosmetycznym						
C-2	Zapoznanie studenta z segmentami wyrobów kosmetycznych i doborem składników (surowców) w zależności od przeznaczenia wyrobu i jego formulacji						
C-3	Wykształcenie umiejętności odczytywania etykiet kosmetyków weryfikowania ich składu i wyszukiwania informacji na temat składników i pełnionych funkcji oraz krytycznej oceny deklaracji marketingowych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Segment kosmetyków pielęgnacyjnych: składniki i recepturowanie kosmetyków myjących i do kąpieli - mydła w kostce, płynne preparaty myjące						3
T-A-2	Segment kosmetyków do pielęgnacji włosów - recepturowanie szamponów i odżywek do włosów						2
T-A-3	Recepturowanie produktów do pielęgnacji jamy ustnej i zębów						1
T-A-4	Segment kosmetyków pielęgnacyjnych i ochronnych do ciała						2
T-A-5	Segment kosmetyków do opalania i brązowiących skórę						1
T-A-6	Segment kosmetyków kolorowych - składniki i formy kosmetyków do makijażu twarzy, oczu i ust; lakiery do paznokci						2
T-A-7	segment kosmetyków do koloryzacji włosów						2
T-A-8	Segment kosmetyków naturalnych i organicznych - kategorie klasyfikacyjne, wymagania						2
T-W-1	skóra: budowa, naskórek, drogi przenikania; składniki kosmetyków i ich funkcje w kosmetyku						1
T-W-2	Woda stosowana w kosmetykach - wymagania i sposoby oczyszczania.						1
T-W-3	Podstawowe surowce kosmetyczne, ich charakterystyka i technologie wytwarzania wybranych surowców: surowce lipidowe i woski, oleje mineralne i polidocyeny, oleje silikonowe, wyższe estry, związki powierzchniowo czynne, antyoksydanty, konserwanty						6
T-W-4	Surowce profilujące działanie kosmetyku - środki liftingujące i przeciwstarzeniowe, środki promieniochronne, brązowiące, antyperspiranty, barwniki i pigmenty						3
T-W-5	Proteiny w kosmetykach - hydrolizaty i białka biogenne, enzymy; Peptydy jako fragmenty protein i peptydy syntetyczne - sygnałowe peptydy niskocząsteczkowe, peptydy wpływające na neuroprzekazniki, peptydy jako nośniki.						3
T-W-6	zaliczenie wykładów						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-2	konsultacje z prowadzącym	2
A-A-3	przygotowanie się do zajęć audytoryjnych i przygotowanie prezentacji	13
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	konsultacje z wykładownicą	2
A-W-3	przygotowanie się do zaliczenia	13

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
M-2	metoda przypadków

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena wiedzy na zaliczeniu pisemnym
S-2	F	ocena aktywności studenta do zajęciach audytoryjnych; udział w dyskusji
S-3	P	Ocena prezentacji na temat wybranego segmentu kosmetyków

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
TCH_2A_D03-06_W01 Student wymienia i charakteryzuje surowce stosowane w przemyśle kosmetycznym; klasyfikuje surowce kosmetyczne w zależności od ich przeznaczenia, wyjaśnia cel stosowania i działania składników kosmetyków; objaśnia skład wyrobów kosmetycznych z różnych segmentów - wymienia i tłumaczy rolę poszczególnych surowców dla przeznaczenia i formulacji wyrobu	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	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 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
Kompetencje społeczne								
TCH_2A_D03-06_K01 Student potrafi weryfikować skład handlowego produktu kosmetycznego na podstawie etykiety produktu i wyszukiwać informacje na temat budowy i roli składników oraz krytycznie oceniać deklaracje na etykiecie	TCH_2A_K01	P7S_KK		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-2	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
TCH_2A_D03-06_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia i prawidłowo charakteryzuje niektóre surowce stosowane w przemyśle kosmetycznym;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Inne kompetencje społeczne		
TCH_2A_D03-06_K01	2,0	
	3,0	Student samodzielnie wyszukuje informacje tylko o części składników określonego segmentu kosmetyków i z pomocą prowadzącego weryfikuje skład z informacjami na etykiecie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Alicja Marzec, Chemia kosmetyków, surowce, półprodukty, preparatyka wyrobów, TNOiK, Toruń, 2005
2. W. Malinka, Zarys chemii kosmetycznej, Volumed, Wrocław, 1999
3. J. Marcinkiewicz-Salmonowiczowa, Zarys chemii i technologii kosmetyków, WPG, Gdańsk, 1999
4. W.S. Brud, R. Glinka, Technologia kosmetyków, Łódź, 2001

Literatura uzupełniająca
1. Uri Zoller, Handbook and detergents. Part E: Applications, CRC Press Taylor&Francis Group, 2009, Surfactant Science Series:141
2. L. D. Rhein, Surfactants in personal care products and decorative cosmetics, CRC Press Taylor&Francis Group, 2007, trzecie, Surfactant Science Series:135



*Literatura uzupełniająca*

3. redaktor naczelny - Jacek Arct, SOFW-Journal Wydanie Polskie, Polskie Towarzystwo Kosmetologów, 2011, kwartalnik

4. <http://www.biotechnologia.pl/biotechnologia-portal>, 2012, 29.05.2012

5. <http://ec.europa.eu/consumers/cosmetics/cosing/>, 2012, 29.05.2012

6. <http://www.ifraorg.org/>, 2012, 29.05.2012

7. Kirk-Othmer, Chemical Technology of Cosmetics, John Willey and sons, Hoboken New Jersey, 2013



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Projekt technologiczny wytwarzania wybranych substancji</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_07						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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
projekty	P	1	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Urbala Magdalena (Magdalena.Urbala@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowe wiadomości z chemii i technologii organicznej, chemii fizycznej (termodynamiki), technologii chemicznej, aparatury chemicznej, inżynierii reaktorów, metod analitycznych.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z kryteriami wyboru, obliczeniami bilansowymi i elementami dokumentacji technicznej technologii otrzymywania wybranego produktu organicznego, wykorzystywanego w produkcji leków, kosmetyków środków pomocniczych.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności sporządzenia projektu technologicznego wybranego produktu organicznego w formie dokumentu technicznego.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-P-1	Zakres projektu technologicznego						2
T-P-2	Podstawy teoretyczne przykładowego procesu technologicznego (istota procesu, chemizm i mechanizm zachodzących reakcji)						3
T-P-3	Schemat ideowy, schemat technologiczny						2
T-P-4	Graficzne metody przedstawiania bilansów procesowych – wykres Sankey'a						5
T-P-5	Opracowanie założeń projektowych i wybór koncepcji rozwiązania technologicznego dla wybranego przez studenta procesu produktu organicznego (składnika produktu leczniczego, kosmetyku lub środka pomocniczego) na podstawie literatury, wraz z weryfikacją						3
T-P-6	Obliczenia bilansowe wybranego procesu						5
T-P-7	Opracowanie dokumentacji technicznej procesu, w tym charakterystyki jakościowej reagentów i materiałów pomocniczych, zagadnień ochrony środowiska, metod kontroli analitycznej, zagadnień BHP i przeciwpożarowych						5
T-P-8	Weryfikacja dokumentacji projektowej						5
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-P-2	Studia literaturowe						10
A-P-3	Wybór tematu projektu i opracowanie koncepcji technologicznej						3
A-P-4	Wykonanie obliczeń projektowych i sporządzenie projektu technologicznego w formie maszynopisu						13
A-P-5	Konsultacje z prowadzącym						4
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Opracowanie projektu technologicznego wybranego produktu organicznego wykorzystywanego w produkcji leków, kosmetyków środków pomocniczych w formie maszynopisu.						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Ocena projektu technologicznego przedstawionego w formie maszynopisu					



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

S-2 F Ocena sposobu rozwiązywania problemów technologicznych i samodzielności studenta.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D03-07_W01 Student analizuje koncepcje, uzasadnia i wybiera proces wytwarzania produktu technologii chemicznej organicznej i opisuje go w formie projektu technologicznego, obejmującego istotę procesu, jego chemizmu i mechanizmu reakcji chemicznych, rozwiązań i obliczeń technologicznych, zagadnień ochrony środowiska, analityki i bezpieczeństwa pracy.	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4	T-P-5 T-P-6 T-P-7 T-P-8	M-1	S-1 S-2
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	------------

### Umiejętności

TCH_2A_D03-07_U01 Absolwent potrafi pozyskiwać dane źródłowe z literatury polskojęzycznej z różnych źródeł bibliograficznych, w tym baz danych, a następnie integrować i wykorzystać uzyskaną wiedzę z chemii i technologii organicznej oraz ochrony środowiska, uwzględniając aktualne trendy rozwoju w technologii chemicznej, do rozwiązywania zadań projektowych.	TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4	T-P-5 T-P-6 T-P-7 T-P-8	M-1	S-1 S-2
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--------	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

TCH_2A_D03-07_W01	2,0	
	3,0	Student prawidłowo opisuje podstawową technologię otrzymywania wybranego produktu organicznego i poprawnie wykonuje podstawowe obliczenia bilansu masowego i cieplnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_D03-07_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wykorzystać swoją wiedzę z zakresu projektu, znaleźć podstawowe wymagane informacje w źródłach bibliograficznych, zastosować jeden sposób rozwiązania zadania, opracować podstawowe zagadnienia projektowe w spójnej formie dokumentacji technicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. Synoradzki L., Wisiański J., Fronczak I., Projektowanie procesów technologicznych : od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa,, 2006
2. Kucharski S., Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław,, 2005
3. Bretsznajder S. i in., Podstawy ogólne technologii chemicznej, WNT, Warszawa, 1973
4. Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych T. 1 Surowce do syntez, WNT, Warszawa,, 2008
5. Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych T. 2 Syntezy, WNT, Warszawa, 2011
6. Bogoczek R., Kociołek-Balawejder E., Technologia chemiczna organiczna, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Wrocław,, 1992

### Literatura uzupełniająca

1. Sobczyńska A., Szymanowski J., Bilanse masowe procesów stacjonarnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań,, 2003
2. Bretsznajder S., Właściwości cieczy i gazów, WNT, Warszawa,, 1962



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Utylizacja odpadów i technologie bezodpadowe</b>		
Kod	TCH_2A_S_D03_08		
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych		
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	0,5	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	1	10	0,5	0,30	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,40	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pełech Robert (Robert.Pelech@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Lewandowski Grzegorz (Grzegorz.Lewandowski@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej
W-2	Podstawy technologii chemicznej
W-3	Podstawy inżynierii chemicznej
W-4	Podstawy analizy instrumentalnej, w szczególności metod chromatograficznych i statystycznej oceny wyników analiz

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z systemami zbiórki, sortowania i deponowania odpadów, ze sposobami zagospodarowania, przerobu i utylizacji odpadów przemysłowych i specjalnych, w tym pochodzących z przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego.
C-2	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami bezodpadowymi, wykorzystującymi aspekty zielonej chemii, najlepszych dostępnych technologii i zrównoważonego rozwoju stosowanymi w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.
C-3	Ukształtowanie umiejętności doboru i zastosowania metod analitycznych do monitorowania substancji niebezpiecznych podczas przerobu odpadów oraz interpretacji uzyskanych wyników pomiarów w odniesieniu do obowiązujących uregulowań prawnych.
C-4	Ukształtowanie umiejętności obliczeń bilansu materiałowego jako sposobu weryfikacji koncepcji technologicznej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Sposoby wytwarzania glikolu etylenowego jako przykład ewolucji metod wytwarzania produktu od utylizacji odpadów do technologii bezodpadowych.	3
T-A-2	Porównanie wskaźników technologicznych metod wytwarzania glikolu etylenowego na podstawie bilansu materiałowego.	3
T-A-3	Obliczenia bilansów materiałowych prostych operacji jednostkowych. Porównanie wskaźników zużycia surowców i ilości wytwarzanych odpadów.	3
T-A-4	Obliczenia bilansów materiałowych operacji jednostkowych z obiegiem kołowym jako metodą zmniejszenia ilości odpadów.	3
T-A-5	Obliczenia bilansów materiałowych operacji jednostkowych z obiegiem kołowym i odbiorem bocznym, jako metodą oszczędności surowców i podwyższenia jakości produktu.	3
T-L-1	Oczyszczanie wody ze związków biologicznie aktywnych.	5
T-L-2	Degradacja związków biologicznie aktywnych.	5
T-W-1	Podział, systemy zbiórki, sortowania i deponowania odpadów.	2
T-W-2	Metody utylizacji i zagospodarowania odpadów przemysłowych i specjalnych.	2
T-W-3	Spalarnie i spalanie odpadów komunalnych i szpitalnych.	2
T-W-4	Utylizacja odpadów leków i środków farmaceutycznych. Deponowanie odpadów pod ziemią oraz ich głębinowe zatłaczanie.	2
T-W-5	Odpady czy surowce - zagadnienia zielonej chemii i zrównoważonego rozwoju.	3





<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>		<i>Liczba godzin</i>
T-W-6	Technologie mała i bezodpadowe w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.	4

<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	10
A-L-2	Przygotowanie do zajęć	3
A-L-3	Opracowanie sprawozdania	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	11
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	4

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>	
M-1	Wykład informacyjny wspomagany prezentacją multimedialną.
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne.
M-3	Ćwiczenia przedmiotowe.

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>	
S-1	P Zaliczenie pisemnego zakończeniu wykładów.
S-2	F Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i wiedzy w obszarze realizowanych tematów.
S-3	F Ocena umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych.
S-4	P Ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
S-5	F Ocena aktywności i kreatywności studenta w rozwiązywaniu zadań problemowych.
S-6	P Kolokwium pisemne oceniające wiedzę i umiejętności studenta nabyte podczas ćwiczeń audytoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>							
TCH_2A_D03-08_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student ma wiedzę z zakresu systemów zbiórki, sortowania i deponowania odpadów, metod utylizacji i zagospodarowania odpadów przemysłowych i specjalnych	TCH_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 S-1
TCH_2A_D03-08_W02 W wyniku przeprowadzonych zajęć student ma wiedzę z zakresu nowoczesnych technologii bezodpadowych i kierunkach ich rozwoju oraz wpływu tych technologii na środowisko.	TCH_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-2	T-W-5	T-W-6	M-1 S-1
TCH_2A_D03-08_W03 Zna ewaluacje wytwarzania wybranych produktów od utylizacji odpadów do technologii bezodpadowych. Zna, charakteryzuje i objaśnia metody obliczeniowe bilansu materiałowego prowadzące do weryfikacji technologii bezodpadowych - oszczędności surowców i podwyższenia jakości produktów zgodnie z zasadami zielonej chemii i zrównoważonego rozwoju.	TCH_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-3 S-5 S-6

<i>Umiejętności</i>							
TCH_2A_D03-08_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi przeprowadzić analizę metod składowania, sortowania, przerobu i utylizacji odpadów, funkcjonowania rozwiązań technologicznych hybrydowych i zintegrowanych w aspektach ograniczania odpadów lub ich unikania, potrafi dokonać oceny przydatności i możliwości wykorzystania nowych rozwiązań technologicznych i badawczych, potrafi zidentyfikować i scharakteryzować aspekty środowiskowe związane z działalnością produkcyjną organizacji i określić ich wpływ na środowisko.	TCH_2A_U05	P7S_UW		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
TCH_2A_D03-08_U02 W wyniku przeprowadzonych zajęć praktycznych student potrafi dobrać i zastosować metody analityczne do monitorowania substancji niebezpiecznych występujących na składowiskach odpadów i powstających podczas ich przerobu oraz interpretować wyniki analiz i dokonywać oceny zagrożenia dla środowiska oznaczonych substancji.	TCH_2A_U05	P7S_UW		C-3	T-L-1	T-L-2	M-2 S-2 S-3 S-4





TCH_2A_D03-08_U03 Potrafi wykorzystać obliczeniowe metody bilansu materiałowego do weryfikacji technologii bezodpadowych, w szczególności oszczędności surowców i podwyższenia jakości produktów stosując się do zasad zielonej chemii i zrównoważonego rozwoju. Potrafi rozwiązywać zadania problemowe z zakresu technologii, obliczać i przedstawiać bilans materiałowy oraz wyznaczać wskaźniki operacji jednostkowych i/lub procesu technologicznego.	TCH_2A_U05	P7S_UW	C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-3	S-5 S-6
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
TCH_2A_D03-08_W01	2,0	
	3,0	Student zna zaledwie kilka z metod zbiórki, sortowania i deponowania odpadów oraz ich przerobu i utylizacji. W najprostszy sposób poprawnie charakteryzuje zaledwie niektóre z nich.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-08_W02	2,0	
	3,0	Student zna kilka z omawianych technologii bezodpadowych. W najprostszy sposób poprawnie charakteryzuje zaledwie niektóre z nich.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-08_W03	2,0	
	3,0	Zna ewaluację wytwarzania wybranych produktów od utylizacji odpadów do technologii bezodpadowych. Zna i objaśnia jedną z prezentowanych obliczeniowych metod bilansu materiałowego prowadzącą do weryfikacji technologii bezodpadowych - oszczędności surowców i podwyższenia jakości produktów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_D03-08_U01	2,0	
	3,0	Student z pomocą prowadzącego przeprowadza analizę składowania, sortowania, przerobu i utylizacji odpadów. Prowadzi ocenę przydatności i funkcjonowania istniejących rozwiązań technologicznych. Identyfikuje niektóre aspekty środowiskowe stwarzające zagrożenie dla środowiska
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-08_U02	2,0	
	3,0	Student z pomocą prowadzącego potrafi dobrać i zastosować metody analityczne do monitorowania substancji niebezpiecznych występujących na składowiskach odpadów i powstających podczas ich przerobu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-08_U03	2,0	
	3,0	Student potrafi rozwiązywać proste zadania problemowe z zakresu technologii. Korzystając ze wskazówek prowadzącego potrafi zastosować w praktyce jedną z prezentowanych obliczeniowych metod bilansu materiałowego do weryfikacji prostych technologii oraz poprawnie obliczyć wskaźniki operacji jednostkowych i/lub procesu technologicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

1. G. Lewandowski, A. Wróblewska, E. Milchert, Zagospodarowanie odpadów komunalnych i przemysłowych, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2006
2. A. Jędrzak, Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN, Warszawa, 2007
3. B. Bilitewski, G. Hardtle, K. Marek, Podręcznik gospodarki odpadami, Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp.z o.o., Warszawa, 2004
4. M. Bartkowiak, E. Milchert, G. Lewandowski, Kierunki rozwoju technologii przemysłu chemicznego, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, Szczecin, 2015



*Literatura podstawowa*

5. E. Milchert, Technologie produkcji chloropochodnych organicznych, Wydawnicywo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1997
6. Z. Witkiewicz, Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa, 2007
7. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, Warszawa, 1998
8. P. Konieczko, J. Namieśnik [red.], Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, WNT, Warszawa, 2007
9. W. Ufnalski, Obliczenia fizykochemiczne, OWPW, Warszawa, 2011
10. J. Handzlik, J. Ogonowski, Ćwiczenia tablicowe z technologii organicznej, ZGPK, Kraków, 1995

*Literatura uzupełniająca*

1. P. Ambrożewicz, Zwarty system zagospodarowania odpadów, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1999
2. F. Juran, Kompleksowa gospodarka odpadami w gminie, ARP-Poligrafia, Warszawa, 1998
3. E. Klimuk M.Łębkowska, Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 2004



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Leki pochodzenia naturalnego</b>							
Kod	TCH_2A_S_D03_09							
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych							
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	Z	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)							
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	wiedza z zakresu chemii organicznej							
W-2	wiedza z zakresu biochemii i związków biologicznie aktywnych							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studenta z surowcami stosowanymi do otrzymywania leków roślinnych i postaciami leków roślinnych.							
C-2	Zapoznanie studenta ze związkami pochodzenia naturalnego i ich działaniem farmakologicznym.							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Historia rozwoju fitoterapii. Podstawy medycyny Chin, Japonii i Indii. Podstawy homeopatii.						3	
T-W-2	Definicja leku roślinnego. Surowce zielarskie. Nazewnictwo ziół. Postacie leków ziołowych. Wymagania stawiane produktom leczniczym pochodzenia roślinnego.						3	
T-W-3	Substancje pierwotne i ich działanie lecznicze (węglowodany, tłuszcze, aminokwasy, białka, peptydy, organiczne kwasy roślinne).						2	
T-W-4	Substancje wtórne i ich działanie lecznicze (alkaloidy, glikozydy, flawonoidy, antocyjany, lignany, garbniki, kumaryny, fenole, terpeny, steroidy, irydoidy, chinony, witaminy, antybiotyki). Metoda półsyntezy w syntezie leków z wykorzystaniem substancji pochodzenia naturalnego.						5	
T-W-5	Trujące związki chemiczne stworzone przez naturę.						1	
T-W-6	Zaliczenie pisemne.						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	uczestnictwo w wykładach						15	
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia						10	
A-W-3	konsultacje z prowadzącym						3	
A-W-4	zapoznanie się z literaturą przedmiotu						2	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Wykład informacyjny							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	zaliczenie pisemne						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								



TCH_2A_D03-09_W01 Student rozpoznaje i charakteryzuje związki pochodzenia naturalnego, definiuje i charakteryzuje surowce stosowane do otrzymywania leków roślinnych, wymienia i charakteryzuje główne postacie leków ziołowych oraz wymienia przykłady trujących związków pochodzenia naturalnego.	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
TCH_2A_D03-09_W04 Student zna i charakteryzuje najnowsze trendy w produkcji leków pochodzenia naturalnego oraz opisuje nowe zastosowania leków roślinnych w medycynie.	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

TCH_2A_D03-09_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić główne grupy związków należących do surowców pierwotnych i wtórnych, dla 2 grup surowców pierwotnych i 6 grupy surowców wtórnych potrafi wymienić po jednym przykład związku, opisać jego budowę, działanie farmakologiczne i zastosowania w medycynie, potrafi wymienić surowce zielarskie stosowane do produkcji leków roślinnych, potrafi wymienić główne metody pozyskiwania związków pochodzenia naturalnego z materiału roślinnego i scharakteryzować szczegółowo jedną taką metodę, potrafi wymienić główne postacie leków ziołowych i scharakteryzować szczegółowo 3 z nich oraz potrafi podać 2 przykłady surowców pochodzenia naturalnego zawierających trujące związki i opisać działanie tych związków na organizm ludzki.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-09_W04	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić najnowsze trendy w pozyskiwaniu związków pochodzenia naturalnego i ich stosowaniu w charakterze substancji aktywnych leków oraz opisać nowe zastosowania w medycynie dla 6 wybranych związków pochodzenia naturalnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. E. Lamer-Zarawska, B. Kowal-Gerczak, J. Niedworak, Fitoterapia i leki roślinne, PZWL, Warszawa, 2014
2. B.C. Lippold, Ch. Miller-Goymann, R. Schubert, Technologia postaci leku z elementami biofarmacji, MedPharm Polska, Wrocław, 2012
3. S. Janicki, A. Fiebig, M. Sznitowska, Farmacja stosowana. Podręcznik dla studentów farmacji, PZWL, Warszawa, 2014
4. S. Kohlmunzer, Farmakognozja, PZWL, Warszawa, 2017
5. A. Kołodziejczyk, Naturalne związki organiczne, PWN, Warszawa, 2013
6. J. Timbrell, Paradoks trucizn. Substancje chemiczne przyjazne i wrogie, WNT, Warszawa, 2008



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Postać farmaceutyczna leków</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_10						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Makuch Edyta (edyta.makuch@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	wiedza z zakresu surowców do produkcji leków						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	przekazanie studentom wiedzy o wybranych substancjach pomocniczych stosowanych w technologii farmaceutycznej, procesach technologicznych oraz metodach sporządzania i kontroli wybranych postaci leku.						
C-2	nabycie przez studentów wiedzy w obszarach zagadnień związanych z rozwojem produktu farmaceutycznego w skali laboratoryjnej oraz jego wytwarzaniem w skali przemysłowej, w tym szczególnie z określaniem wpływu czynników technologicznych oraz właściwości fizykochemicznych substancji leczniczych i pomocniczych na dostępność farmaceutyczną substancji aktywnej z różnych postaci leku.						
C-3	zapoznanie z metodami kontroli i oceny parametrów fizykochemicznych leków						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Badania rozpuszczalności farmaceutyków w układach dwuskładnikowych (lek + rozpuszczalnik)						5
T-L-2	Wyznaczanie współczynnika podziału i dystrybucji - wpływ pH						5
T-L-3	Wyznaczanie stałej dysocjacji						5
T-W-1	Aspekty farmaceutyczne i technologiczne projektowania różnych postaci leku, cel i zakres badań preformulacyjnych oraz ich znaczeniem w technologii wybranych postaci leku, charakterystyka substancji aktywnych i pomocniczych pod kątem możliwości opracowania różnych form farmaceutycznych, możliwości zwiększenia rozpuszczalności/szybkości rozpuszczania trudno rozpuszczalnych substancji aktywnych, klasyfikacja, charakterystyka i technologia różnych stałych postaci leku (proszki, granulaty, tabletki, kapsułki), postaci leku o modyfikowanym i kontrolowanym uwalnianiu, systemów terapeutycznych oraz systemów rozproszonych, pojęcie dostępności farmaceutycznej i metody jej oceny w odniesieniu do wybranych postaci leku, technologia półstałych postaci leku oraz podstawy reologii farmaceutycznej.						5
T-W-2	Praktyczne aspekty projektowania i wytwarzania stałych postaci leku w skali laboratoryjnej i przemysłowej (metody sporządzania - rola funkcjonalnych substancji pomocniczych).						1
T-W-3	Obliczenia związane z wytwarzaniem i oceną granulatów, tabletek i kapsułek.						1
T-W-4	Dostępność farmaceutyczna i biologiczna leków.						1
T-W-5	Rozpuszczalniki stosowane w preparatyce leków. Rodzaje wody do celów farmaceutycznych.						1
T-W-6	Procesy jednostkowe przy sporządzaniu leków.						2
T-W-7	Charakterystyka wybranych substancji pomocniczych.						1
T-W-8	Receptura aseptyczna - metody wyjąławiania, wymagania stawiane lekom jałowym, sporządzanie leków do oczu. Trwałość postaci leku, warunki przechowywania.						1
T-W-9	Farmakopealne i niefarmakopealne metody badania dostępności farmaceutycznej; kinetyka procesu uwalniania. Omówienie metodologii porównywania profili uwalniania (metody zależne i niezależne od modelu). Studium przypadku.						2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie do ćwiczeń	5
A-L-3	opracowanie sprawozdań	8
A-L-4	Konsultacje	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Konsultacje	2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	13

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

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

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
TCH_2A_D03-10_W01 student wymienia postaci leków, charakteryzuje je pod kątem składników i metod otrzymywania. Wymienia i opisuje sposoby badania uwalniania substancji aktywnych z postaci farmaceutycznej leku oraz zapewnienia wymaganej czystości produktu	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	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
TCH_2A_D03-10_W02 student potrafi zaproponować metody kontroli jakości wybranych formułacji farmaceutycznych;	TCH_2A_W02	P7S_WG		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-W-4 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
TCH_2A_D03-10_W03 student wskazuje najnowsze trendy w technologii postaci leku	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-2	T-W-1	T-W-9	M-1	S-1

Umiejętności								
TCH_2A_D03-10_U01 student dobiera substancje aktywne i pomocnicze niezbędne do otrzymania wybranych postaci leku; dobiera odpowiednie metody i techniki wytwarzania postaci leku oraz badań właściwości i kontroli surowców i gotowej postaci leku	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1 S-2 S-3 S-4
TCH_2A_D03-10_U02 student prawidłowo dobiera i korzysta z metod stosowanych w badaniach postaci leku	TCH_2A_U02	P7S_UW		C-3	T-L-1		M-2	S-3 S-4
TCH_2A_D03-10_U03 student wykorzystuje wiedzę o technologii wytwarzania i badania postaci leku;	TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1		M-2	S-2 S-4
TCH_2A_D03-10_U04 student stosuje zasady BHP w trakcie zajęć laboratoryjnych z przedmiotu postać farmaceutyczna leków	TCH_2A_U11	P7S_UW		C-3	T-L-1		M-2	S-2

Kompetencje społeczne								
TCH_2A_D03-10_K01 student ma świadomość swojej wiedzy i jest chętny do jej poszerzania	TCH_2A_K01	P7S_KK		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
TCH_2A_D03-10_W01	2,0	
	3,0	student rozpoznaje i potrafi opisać substancje pomocnicze w niektórych formułacjach; zna najważniejsze metody i techniki wytwarzania wybranych formułacji oraz aparaturę niezbędną do ich przeprowadzenia;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D03-10_W02	2,0	
	3,0	student potrafi zaproponować metody kontroli jakości leków bez umiejętności ich efektywnej analizy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-10_W03	2,0	
	3,0	student wskazuje najważniejsze trendy w technologii postaci leku
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
TCH_2A_D03-10_U01	2,0	
	3,0	student poprawnie dobiera substancje aktywne i pomocnicze niezbędne do otrzymania podstawowych postaci leku; otrafi dobrać odpowiednie metody i techniki wytwarzania podstawowych postaci leku oraz badań właściwości i kontroli najważniejszych surowców i gotowej postaci leku
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-10_U02	2,0	
	3,0	Student prawidłowo dobiera metody stosowane w badaniach postaci leku
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-10_U03	2,0	
	3,0	student wykorzystuje podstawową wiedzę podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D03-10_U04	2,0	
	3,0	stosuje zasady BHP w trakcie zajęć laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
TCH_2A_D03-10_K01	2,0	
	3,0	Student zna zasady poprawnego wykorzystania narzędzi badawczych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Sznitowska M., Farmacja Stosowana: Technologia Postaci Leku, PZWL, Warszawa, 2017, 1		
2. Farmakopea Polska		
3. Bauer K.H., Frömming K.-H., Führer C., Technologia postaci leku z elementami biofarmacji, MedPharm Polska, Wrocław, 2012, 8		
4. Jachowicz R., Czech A., Mycek B., Postać leku. Optymalizacja leków doustnych i do oczu w nowoczesnej technologii farmaceutycznej, PZWL, Warszawa, 2013, 1		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Rowe R.C., Sheskey P.J., Owen S.C., Handbook of Pharmaceutical Excipients, Pharmaceutical Press, 2020, 9		
2. Montgomery D.C., Design and Analysis of Experiments, Wiley, 2012, 8		





WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Prawne aspekty w produkcji farmaceutyków i kosmetyków</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_11						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dziedziol@zut.edu.pl), Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z aktualnymi regulacjami prawnymi dotyczącymi produktów kosmetycznych i leczniczych, obowiązującymi w Polsce i Unii Europejskiej						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Prawo farmaceutyczne i prawo kosmetyczne - europejskie i polskie akty prawne; kosmetyk a produkt leczniczy - definicje i wymagania						2
T-A-2	Wprowadzanie do obrotu produktu leczniczego; kontrola jakości leków w świetle obowiązujących przepisów prawnych						2
T-A-3	Charakterystyka produktu leczniczego; dokumenty określające wymagania i metody badań surowców farmaceutycznych i produktów leczniczych						2
T-A-4	Baza i nazewnictwo składników kosmetycznych; składniki niedozwolone, dozwolone z ograniczeniami						2
T-A-5	Surowce kosmetyczne stwarzające szczególne zagrożenie - barwniki, filtry UV, nanomateriały, substancje CMR, konserwanty						2
T-A-6	Obowiązki związane z wprowadzeniem kosmetyku do obrotu - dokumentacja produktu kosmetycznego, ocena bezpieczeństwa produktu kosmetycznego						2
T-A-7	Oznakowanie kosmetyków - informacje na etykiecie, znaki graficzne; weryfikacja etykiet kosmetyków; karta charakterystyki produktu kosmetycznego						2
T-A-8	Wytyczne i wymagania Dobrych Praktyk Produkcji (GMP) w branży kosmetycznej i w produkcji leków						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnicwo w zajęciach, w tym przedstawienie prezentacji z wybranego zakresu treści programowych oraz zaliczenie pisemne						15
A-A-2	Samodzielna praca studenta z dokumentami i przygotowanie prezentacji						13
A-A-3	konsultacje z prowadzącym						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	seminarium						
M-2	metody aktywizujące - dyskusja dydaktyczna związana z prezentacją						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	pisemny test					
S-2	P	ocena przygotowanej prezentacji na wybrany temat					
S-3	F	ocena wiedzy i zaangażowania podczas pracy na zajęciach					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D03-11_W01 Student przedstawia i rozumie terminy i definicje związane z aspektami prawnymi dotyczącymi produktów kosmetycznych i leczniczych; przywołuje i wyjaśnia odpowiednie przepisy; przybliża wymogi prawne i zasady dotyczące wprowadzania na rynek, produkcji, kontroli jakości oraz bezpieczeństwa leków i kosmetyków.	TCH_2A_W06 TCH_2A_W07	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-A-7 T-A-4 T-A-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	------------------	--------	-----	----------------------------------------------------------	------------	-------------------

### Umiejętności

TCH_2A_D03-11_U01 Student analizuje zgodność produktu będącego w obrocie z wymogami prawnymi oraz aspekty związane z jakością i bezpieczeństwem stosowania.	TCH_2A_U05 TCH_2A_U07	P7S_UK P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-A-7 T-A-4 T-A-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	------------------	--	-----	----------------------------------------------------------	------------	-------------------

### Kompetencje społeczne

TCH_2A_D03-11_K01 Student rozumie potrzebę kontroli jakości farmaceutyków i kosmetycznych, ma świadomość potrzeby znajomości oraz stosowania odpowiednich przepisów prawnych w tym zakresie.	TCH_2A_K01 TCH_2A_K03 TCH_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-A-7 T-A-4 T-A-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------	--	-----	----------------------------------------------------------	------------	-------------------

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

### Wiedza

TCH_2A_D03-11_W01	2,0	
	3,0	Student definiuje i objaśnia tylko niektóre terminy oraz zasady w zakresie aspektów prawnych dotyczących produktów kosmetycznych i leczniczych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_D03-11_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi z pomocą nauczyciela dokonać przeglądu odpowiednich aktów prawnych i dokumentów, przygotować i przedstawić prezentację na wskazany temat zawierającą tylko podstawowe informacje.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

TCH_2A_D03-11_K01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową znajomość przepisów prawnych w zakresie produktów farmaceutycznych i kosmetycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Obowiązujące akty prawne dotyczące produktów farmaceutycznych i kosmetycznych
2. Farmakopea Polska, Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych, 2020, XII oraz wcześniejsze



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Technologia barwników i pigmentów</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_12a						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)			2,0		
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język			polski		
Blok obieralny	4	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	2	20	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pełech Robert (Robert.Pelech@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wiedza z chemii ogólnej i organicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z nazewnictwem, klasyfikacją i przemysłowymi procesami wytwarzania barwników i pigmentów						
C-2	Ukształtowanie umiejętności otrzymywania wybranych barwników, ich oczyszczania, oceny ich czystości i aplikacji						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Synteza barwników lodowych						5
T-L-2	Synteza barwników azowych						5
T-L-3	Oczyszczanie i analiza chromatograficzna i spektralna w ocenie czystości barwników						5
T-L-4	Aplikacja barwnika - wybarwienie wełny, bawełny, włókien poliestrowych						5
T-W-1	Fizyczne podstawy barwy, teorie barwności związków organicznych. Zależność między budową związku a jego barwą.						1
T-W-2	Klasyfikacja chemiczna i techniczna barwników. Nomenklatura barwników wg katalogu Colour Index; metody oceny jakości barwników						1
T-W-3	Omówienie najczęściej stosowanych grup barwników organicznych wg klasyfikacji chemicznej (azowe, antrachinonowe, arylometanowe) i ich technologii produkcji. Barwniki zawieszinowe, zasadowe i kationowe, kadziowe i siarkowe.						5
T-W-4	Pigmenty organiczne - wpływ budowy na właściwości. Technologia wytwarzania ważniejszych grup pigmentów; Pigmenty azowe, karbocykliczne i heterocykliczne; Pigmenty i barwniki rozpuszczalne w wodzie						4
T-W-5	Handlowe postaci barwników. Substancje toksyczne, odpady w przemyśle barwników. Metody oczyszczania wód ściekowych.						2
T-W-6	Aplikacja barwników. Barwniki do wełny, włókien celulozowych, polietersrowych i akrylonitrylowych. Barwniki do papieru, skóry, tworzyw sztucznych. Barwniki w fotografii, technikach laserowych i ciekłych kryształach. Barwniki w produktach spożywczych, kosmetycznych i lekach. Metody barwienia włókien						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych						20
A-L-2	Przygotowanie do zajęć i opracowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia						8
A-L-3	konsultacje z prowadzącym						2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia						13
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

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

S-1	P	zaliczenie pisemne
S-2	P	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	F	ocena przygotowania i aktywności studenta na zajęciach laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D03-12a_W01 Student klasyfikuje barwniki i pigmenty, opisuje aktualne technologie ich wytwarzania, rozpoznaje struktury najczęściej stosowanych barwników; ocenia przydatność aplikacyjną poszczególnych grup barwników i pigmentów	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	-----	-------------------------------------------	-----	-----

### Umiejętności

TCH_2A_D03-12a_U01 student otrzymuje i oczyszcza różne barwniki, ocenia ich czystość stosując odpowiednie metody analityczne; wykonuje ocenę przydatności aplikacyjnej otrzymanych barwników; opisuje i analizuje uzyskane wyniki	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-2	S-2 S-3
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--------	-----	----------------------------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

TCH_2A_D03-12a_W01	2,0	
	3,0	Podaje prawidłowo klasyfikację barwników i pigmentów; opisuje lub rozpoznaje strukturę nielicznych barwników i ocenia ich przydatność aplikacyjną; wymienia i objaśnia metody otrzymywania i charakteryzuje nieliczne barwniki i pigmenty organiczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_D03-12a_U01	2,0	
	3,0	student poprawnie otrzymuje wybrane barwniki i z pomocą prowadzącego dokonuje oceny ich czystości oraz przydatności aplikacyjnej, opisuje wyniki bez jakiegokolwiek ich interpretacji i dyskusji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. Stiepanow B.I., Podstawy chemii i technologii barwników organicznych, WNT, W-wa, 1980
2. Warring D.R., Hallas G., The Chemistry and Application of Dyes, Plenum Press, Nowy Jork, 1990
3. Gurses A., Acikkyildiz M., Gunes K., Gurses M.S., Dyes and Pigments, Springer Int. Pub., 2016, e-Book

### Literatura uzupełniająca

1. Dyes and Pigments, Elsevier, Czasopismo



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Środki pomocnicze w technologii leków i kosmetyków</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_12b						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)			2,0		
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język			polski		
Blok obieralny	4	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	2	20	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pełech Robert (Robert.Pelech@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wiedza z chemii ogólnej i organicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z substancjami stosowanymi do konserwowania wyrobów, zasadami doboru konserwantów i sposobami oceny właściwości przeciwdrobnoustrojowych substancji oraz skuteczności zabezpieczenia wyrobów						
C-2	Zapoznanie studentów z nazewnictwem, klasyfikacją i procesami wytwarzania barwników						
C-3	Zapoznanie studentów z bazą surowcową, budową i metodami produkcji substancji zapachowych						
C-4	Zapoznanie studentów z substancjami stosowanymi jako antyutleniacze, substancje smakowe i słodzące w wyrobach						
C-5	Ukształtowanie umiejętności otrzymywania wybranych substancji stosowanych jako środki pomocnicze w wyrobach oraz oceny ich właściwości						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Synteza wybranych barwników - oczyszczanie i analiza.						5
T-L-2	Synteza wybranych związków zapachowych. Otrzymanie olejku eterycznego, konkretnego i absolutu						5
T-L-3	Otrzymanie wybranego konserwantu oraz charakterystyka jego właściwości						5
T-L-4	Badania właściwości antyoksydacyjnych substancji i mieszanin						5
T-W-1	Konserwanty w procesach produkcji i wyrobach kosmetycznych i farmaceutycznych. Alternatywne konserwanty wyrobów. Dobór konserwantu. Charakterystyka skuteczności działania konserwantów. Kryteria i ocena czystości mikrobiologicznej leków i kosmetyków.						3
T-W-2	Nazewnictwo barwników, klasyfikacja chemiczna i użytkowa barwników. Barwniki do wyrobów kosmetycznych i leków; technologie syntezy wybranych barwników.						5
T-W-3	Antyutleniacze w kosmetykach i lekach - dobór i ocena właściwości antyoksydacyjnych						2
T-W-4	Budowa związków zapachowych i ich klasyfikacja. Produkcja i charakterystyka substancji zapachowych wytwarzanych z surowców roślinnych. Związki zapachowe otrzymywane syntetycznie - wybrane technologie produkcji; zasady sporządzania kompozycji zapachowych; bezpieczeństwo stosowania substancji zapachowych						4
T-W-5	Substancje smakowe i słodzące w produktach kosmetycznych i lekach						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych						20
A-L-2	Przygotowanie do zajęć i opracowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia						8
A-L-3	konsultacje z prowadzącym						2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia						13
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym						2



## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

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

S-1	P	zaliczenie pisemne
S-2	P	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	F	ocena przygotowania i aktywności studenta na zajęciach laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

TCH_2A_D03-12b_W01 Student klasyfikuje różne grupy środków pomocniczych, opisuje aktualne technologie ich wytwarzania, rozpoznaje struktury najczęściej stosowanych barwników, środków zapachowych, antyutleniaczy, konserwantów, substancji smakowych; objaśnia sposoby charakteryzowania środków pomocniczych stosowanych w kosmetykach i lekach	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	--------------------------	-------------------------------------------	-----	-----

## Umiejętności

TCH_2A_D03-12b_U01 student otrzymuje różne substancje stosowane jako środki pomocnicze w kosmetykach i lekach, charakteryzuje je stosując odpowiednie metody analityczne; opisuje i analizuje uzyskane wyniki	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	M-2	S-2 S-3
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--------	-----	----------------------------------	-----	------------

## Kompetencje społeczne

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

## Wiedza

TCH_2A_D03-12b_W01	2,0	
	3,0	Podaje prawidłowo klasyfikację niektórych grup środków pomocniczych; opisuje lub rozpoznaje strukturę nielicznych substancji i klasyfikuje ich znaczenie; wymienia i objaśnia metody otrzymywania i charakteryzuje nieliczne substancje pomocnicze
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Umiejętności

TCH_2A_D03-12b_U01	2,0	
	3,0	student poprawnie otrzymuje różne substancje pomocnicze i z pomocą prowadzącego dokonuje ich analizy, opisuje wyniki bez jakiegokolwiek ich interpretacji i dyskusji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Inne kompetencje społeczne

## Literatura podstawowa

1. Stiepanow B.I., Podstawy chemii i technologii barwników organicznych, WNT, W-wa, 1980
2. Warring D.R., Hallas G., The Chemistry and Application of Dyes, Plenum Press, Nowy Jork, 1990
3. Ed. Rowe., Chemistry and technology of flavours and fragrances, CRC Press LLC, 2004
4. Malinka W., Zarys chemii kosmetycznej, Volumed, Wrocław, 1999

## Literatura uzupełniająca

1. Akty prawne dotyczące kosmetyków i leków





Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metody analityczne w kontroli jakości leków i kosmetyków</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_13						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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	35	2,0	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,40	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl), Makuch Edyta (edyta.makuch@zut.edu.pl), Musik Marlena (marlena.musik@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	podstawowa znajomość chemii organicznej i nieorganicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z metodami kontroli jakości leków i kosmetyków, w tym z podstawami teoretycznymi metod klasycznych i instrumentalnych i ich praktycznym wykorzystaniem						
C-2	Wykształcenie umiejętności praktycznego zastosowania odpowiednich metod analitycznych w kontroli jakości wybranych leków oraz kosmetyków, w zakresie analizy substancji czynnych, zanieczyszczeń i substancji dodatkowych, a także badania różnych wskaźników jakości.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zajęcia organizacyjne - szkolenie BHP, zapoznanie z zasadami realizacji zajęć, przygotowania sprawozdań i zaliczenia zajęć.						2
T-L-2	Identyfikacja substancji aktywnych w lekach metodą chromatografii gazowej z detektorem mas (GC-MS).						3
T-L-3	Określenie tożsamości związku biologicznie aktywnego przy użyciu FT-IR i NMR.						3
T-L-4	Zastosowanie techniki DSC oraz TG do wyznaczenia czystości optycznej ibuprofenu i porównanie z czystością wyznaczoną przy użyciu polarymetru.						3
T-L-5	Oznaczanie zawartości składników aktywnych w preparatach leczniczych za pomocą spektrofotometrii UV-VIS.						3
T-L-6	Analiza zawartości konserwantów w kosmetykach metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC).						3
T-L-7	Kontrola jakości produktów perfumeryjnych metodą GC-MS.						3
T-L-8	Oznaczenie ilości frakcji olejowej wydzielonej z wyrobu kosmetycznego, derywatyzacja frakcji olejowej i oznaczenie profilu kwasów tłuszczowych techniką GC.						3
T-L-9	Analiza ilościowa wybranych substancji w preparatach kosmetycznych i lekach - wydzielenie z gotowego wyrobu i oznaczenie ilościowe odpowiednią metodą - alkacymetryczne, redoksymetryczne, kompleksometryczne lub wagowe.						3
T-L-10	Identyfikacja i kontrola pozostałości rozpuszczalników w substancjach leczniczych z wykorzystaniem metody TG oraz chromatografii gazowej.						3
T-L-11	Analiza polimorfizmu wybranych substancji leczniczych za pomocą techniki DSC.						3
T-L-12	Właściwości reologiczne wybranych kosmetyków/leków.						3
T-W-1	Jakość danych analitycznych związana ze standardami dobrej praktyki laboratoryjnej i produkcji - walidacja, dokładność i precyzja, odtwarzalność, granica wykrywalności LOD i oznaczalności LOQ, specyficzność, selektywność, liniowość, zakres pomiarowy, odporność i trwałość/elastyczność - zalecenia ICH i USP. Metody pobierania i przygotowania próbki do analizy.						4





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-2	Podział metod stosowanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym do oceny jakości surowców, składników aktywnych oraz gotowych produktów, a także do analizy zanieczyszczeń i analizy śladowej niezbędnej do oceny bezpieczeństwa produktów. Metody fizyczne i fizykochemiczne. Metody analizy chemicznej klasyczne i instrumentalne.	2
T-W-3	Metody spektroskopowe w analizie ilościowej i jakościowej (IR, UV-Vis, NMR).	2
T-W-4	Metody określania aktywności optycznej związków – skręcalność optyczna, dichroizm kołowy.	1
T-W-5	Metody chromatograficzne - chromatografia gazowa GC, wysokosprawna chromatografia cieczowa HPLC, chromatografia wykluczania (żelowa), chromatografia cienkowarstwowa TLC: analiza jakościowa i ilościowa oraz zastosowanie w kontroli jakości leków i kosmetyków.	4
T-W-6	Analiza termiczna w lekach – temperatura topnienia, czystość, polimorfizm, pozostałość rozpuszczalników, stabilność termiczna, kompatybilność składników mieszaniny (TG, DSC, STA).	1
T-W-7	Analiza reologiczna – pomiar lepkości, odporności białek na ścinanie, właściwości lepko sprężystych hydrożeli, plastyczność i tiksotropia.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	35
A-L-2	przygotowanie do ćwiczeń	15
A-L-3	przygotowanie sprawozdań	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	konsultacje z prowadzącym	2
A-W-3	przygotowanie do egzaminu	11
A-W-4	egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody praktyczne. Ćwiczenia laboratoryjne.
M-2	Metody podające. Udostępniane studentowi przez prowadzącego, materiały wraz z instrukcją dotyczące ćwiczeń laboratoryjnych.
M-3	Metody podające. Wykład informacyjny z elementami problemowymi.

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

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
TCH_2A_D03-13_W01 Student wyjaśni teoretyczne i praktyczne aspekty dotyczące zastosowania różnych metod analitycznych w kontroli jakości produktów kosmetycznych i farmaceutycznych.	TCH_2A_W02 TCH_2A_W04 TCH_2A_W06	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10	T-L-11 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-3 S-1

Umiejętności							
TCH_2A_D03-13_U01 Student potrafi przeprowadzić analizę wybranych składników kosmetyków i zbadać typowe wskaźniki ich jakości, zastosować odpowiednią metodę analityczną do analizy substancji aktywnych, zanieczyszczeń i składników dodatkowych w wybranych lekach, potrafi opracować, przedstawić i zinterpretować wyniki badań eksperymentalnych, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w pracowni.	TCH_2A_U01 TCH_2A_U02 TCH_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11	M-1 S-3 S-4

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D03-13_W01	2,0	
	3,0	student częściowo wyjaśnia podstawy teoretyczne niektórych metod analizy i przygotowania próbek do analizy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
TCH_2A_D03-13_U01	2,0	
	3,0	student z pomocą prowadzącego zajęcia potrafi zastosować wymagane metody analityczne do kontroli jakości leków oraz przeprowadzić badania jakości kosmetyków i ich surowców we wskazanym zakresie; potrafi wskazać potencjalne źródła błędów podczas wykonanych oznaczeń analitycznych i ocenić jakość wyników pomiarów z wykorzystaniem podstawowych statystyk opisowych;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Praca zbiorowa pod red. Stanisław B. i Muszalskiej A., Metody badania jakości surowców i produktów kosmetycznych, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, 2009		
2. Praca zbiorowa pod red. Zając M. i Jelińskiej A., Ocena jakości substancji i produktów leczniczych, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2010		
3. Gościańska A., Olejnik A., Nowak A., Analityka środków kosmetycznych, Wydawnictwo Cursiva, Kostrzyn, 2012		
4. Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2010		
5. Praca zbiorowa pod red. Zielińskiego W. i Rajcy A., Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000		
6. Witkiewicz Z., Podstawy chromatografii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005		
7. Cygański A., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszaw, 1997		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Marcinkiewicz-Salmonowiczowa J., Zarys chemii i technologii kosmetyków, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 1996		
2. Brud W.S., Glinka R., Technologia kosmetyków, Oficyna Wydawnicza, Łódź, 2001		
3. pod red. A. Zejca i M. Gorczyca, Chemia leków, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2004		
4. Marzec A., Chemia kosmetyków. Surowce, półprodukty i preparatyka wyrobów, TNOiK Dom Organizatora, Toruń, 2005		
5. Pawełczyk E., Płotkowiak Z., Zajc M., Chemiczna analiza leków, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1981, Chemiczna analiza leków, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1981		



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Formulacja kosmetyków</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_14						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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
laboratoria	L	2	25	1,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Makuch Edyta (edyta.makuch@zut.edu.pl), Musik Marlena (marlena.musik@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	podstawowe wiadomości z chemii organicznej i nieorganicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	zapoznanie studentów z technologią otrzymywania różnych formułacji kosmetycznych i określania ich właściwości fizykochemicznych i użytkowych						
C-2	zapoznanie studentów z segmentacją wyrobów kosmetycznych						
C-3	ukształtowanie umiejętności sporządzania formułacji kosmetycznych oraz możliwości kontrolowania jej właściwości fizykochemicznych						
C-4	ukształtowanie umiejętności stosowania nazewnictwa kosmetycznego oraz sporządzania etykiety kosmetyku						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Mydła alkaliczne, metaliczne, glicerynowe – otrzymywanie i charakterystyka.						5
T-L-2	Płynne preparaty do mycia – szampony, mydła w płynie, płyny do kąpieli. Ocena właściwości pianotwórczych i stabilności piany, podstawowych właściwości fizykochemicznych – pH, chlorki, czynniki chelatujące.						5
T-L-3	Recepturowanie płynów kosmetycznych - płyny micelarne, toniki i ocena jakości. Rozpuszczalniki w kosmetyce.						5
T-L-4	Wykonanie preparatów emulsyjnych - mleczka kosmetyczne i kremy. Obliczenia w technologii kosmetycznej. Obliczenia wykorzystywane w recepturze kosmetyku. Obliczanie wymaganego HLB dla fazy olejowej i dobór emulgatora i ocena jakości emulsji.						5
T-L-5	Wykonanie różnych form kosmetyków kolorowych - do makijażu oczu, ust, paznokci						5
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						25
A-L-2	opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych						3
A-L-3	konsultacje						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Metody praktyczne. Ćwiczenia laboratoryjne						
M-2	Metody podające. Udostępniane studentowi przez prowadzącego, materiały wraz z instrukcją dotyczące ćwiczeń laboratoryjnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (forma ustna)					
S-2	P	ocena wiedzy na zaliczeniu pisemnym					
S-3	F	ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego					



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

S-4 F ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczenia

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

TCH_2A_D03-14_W01 Student charakteryzuje grupy produktów kosmetycznych ; jest w stanie odpowiednio dobrać składniki ze względu na postać kosmetyku i jego przeznaczenie; opisuje i wyjaśnia metody produkcji kosmetyków oraz czynniki wpływające na ich trwałość; Student wskazuje najważniejsze kierunki rozwoju w zakresie zasad wytwarzania kosmetyków;	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-4
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	------------	-------------------------------------------	------------	-------------------

## Umiejętności

TCH_2A_D03-14_U01 Student umie dobierać odpowiednie surowce i metodę do wytwarzania poszczególnych formułacji kosmetycznych; student wykonuje różne formułacje kosmetyczne i określa właściwości fizykochemiczne i użytkowe otrzymanego kosmetyku;	TCH_2A_U01 TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	M-1	S-1 S-3 S-4
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	-----	-------------------------------------------	-----	-------------------

## Kompetencje społeczne

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

## Wiedza

TCH_2A_D03-14_W01	2,0	
	3,0	Student objaśnia związek pomiędzy formą kosmetyku a jego stanem fizykochemicznym; potrafi częściowo wymienić czynniki wpływające na trwałość różnych form kosmetycznych oraz wskazać najważniejsze kierunki w zakresie rozwoju kosmetyku;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Umiejętności

TCH_2A_D03-14_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi z pomocą prowadzącego dobrać surowce i metodę wytwarzania formułacji kosmetycznych; wykonuje prawidłowo niektóre formułacje kosmetyczne i potrafi zcharakteryzować niektóre właściwości fizykochemiczne;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Inne kompetencje społeczne

## Literatura podstawowa

1. Alicja Marzec, Chemia kosmetyków, surowce, półprodukty, preparatyka wyrobów, TNOiK, Toruń, 2009, 3
2. Wiesław Malinka, Zarys chemii kosmetycznej, Volumed, Wrocław, 1999, 1
3. Janina Marcinkiewicz-Salmonowiczowa, Zarys chemii i technologii kosmetyków, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 1995
4. Ryszard Glinka, Władysław Brud, Technologia kosmetyków, Oficyna Wydawnicza MA, Łódź, 2003, 1

## Literatura uzupełniająca

1. Marcin Molski, Chemia Piękna Tom 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021
2. <http://ec.europa.eu/consumers/cosmetics/cosing/>, 2011
3. Uri Zoller, Handbook and detergents. Part E: Applications, CRC Press Taylor&Francis Group, 2009, Surfactant Science Series: 141
4. Linda D. Rhein, Mitchell L. Schlossman, Ponisseril Somasundaran, Surfactants in personal care products and decorative cosmetics, Taylor & Francis eBooks, 2020, 3, Surfactant Science Series: 135
5. Kirk-Othmer, Chemical Technology of Cosmetics, John Willey and sons, Hoboken New Jersey, 2013



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Polimery w lekach i kosmetykach</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_15a						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	5	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	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl)						
Inni nauczyciele	Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii i technologii polimerów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zaznajomienie studenta z aktualnymi zastosowaniami polimerów w produkcji leków i kosmetyków						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Otrzymywanie i charakterystyka wybranych właściwości plastrów medycznych z substancjami leczniczymi						5
T-L-2	Otrzymywanie i charakterystyka wybranych właściwości opatrunków hydrożelowych						5
T-L-3	Otrzymywanie i charakterystyka poliakrylanowej kompozycji do kosmetyków (poliakrylan sodu)						5
T-W-1	Wprowadzenie: właściwości wybranych polimerów w przemyśle farmaceutycznym i medycynie						2
T-W-2	Polimery w technologii konwencjonalnych postaciach leków (polimery o działaniu farmakologicznym, wielkocząsteczkowe środki pomocnicze stosowane w produkcji leków)						5
T-W-3	Polimerowe systemy dostarczania leków, surowce i materiały bioadhezyjne, polimery mukoadhezyjne						3
T-W-4	Polimery naturalne i syntetyczne w produktach kosmetycznych (zagęstniki, składniki fioletowoczerwone, stabilizatory emulsji i zawiesin, materiały ściernie, kosmetyki typu long lasting)						4
T-W-5	Zaliczenie pisemne						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych						15
A-L-2	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych						7
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z badań laboratoryjnych						6
A-L-4	KONSULTACJE z prowadzącym						2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów						13
A-W-3	Konsultacje						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	zaliczenie pisemne					



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

S-2	P	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P	ocena z aktywności na zajęciach
S-4	P	kartkówka pozwalająca ocenić przygotowanie do zajęć

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D03-15a_W01 Student zna właściwości fizykochemiczne i mechaniczne wybranych polimerów stosowanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym oraz ich sposoby działania.	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1	S-1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	----------------	----------------	-----	-----

### Umiejętności

TCH_2A_D03-15a_U01 Student przeprowadza proces zgodnie z instrukcją, konstruując odpowiednio aparaturę i kontroluje przebieg procesu przy użyciu technik analitycznych, charakteryzuje otrzymane półprodukty i produkty z wykorzystaniem wskazanych w instrukcji norm i aparatury; opracowuje wyniki doświadczeń w postaci sprawozdania, analizuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-2 S-3 S-4
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	-------------------

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

TCH_2A_D03-15a_W01	2,0	
	3,0	Student uzyskał 55-60% punktów z zaliczenia pisemnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_D03-15a_U01	2,0	
	3,0	Student zaliczył sprawozdanie oraz kartkówkę (55-60% punktów)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- J. Arct, K. Pytkowska, A. Ratz-Łyko, K. Kiefert, K. Barska, A. Pauwels, Leksykon surowców kosmetycznych, Wydawnictwa Wyższej Szkoły Zawodowej Kosmetyki i Pielęgnacji Zdrowia, PWN, 2014
- M. Martini, Kosmetologia i farmakologia skóry, PZWL, Warszawa, 2007
- Praca zbiorowa pod redakcją R. Jachowicz, Postać leku. Optymalizacja leków doustnych i do oczu w nowoczesnej technologii farmaceutycznej, PZWL, Warszawa, 2014
- Jabłońska-Trypuć, R. Czerpak, Surowce kosmetyczne i ich składniki. Część teoretyczna i ćwiczenia laboratoryjne, MedPharm Polska, Wrocław, 2008
- Praca zbiorowa pod redakcją Z. Florjańczyk i S. Penczek, Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997





WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Materiały adhezyjne i powłokowe</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_15b						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)			2,0		
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język			polski		
Blok obieralny	5	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	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl)						
Inni nauczyciele	Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii i technologii organicznej i polimerów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zaznajomienie studenta z aktualnym stanem wiedzy w zakresie materiałów adhezyjnych i powłokowych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Synteza rozpuszczalnikowych klejów samoprzylepnych i wytwarzanie produktów samoprzylepnych						5
T-L-2	Wytwarzanie i charakterystyka właściwości taśm konstrukcyjnych						5
T-L-3	Otrzymywanie i charakterystyka lakierów fotoutwardzalnych						5
T-W-1	Metody i otrzymywania substancji błonotwórczych i lepiszczy						2
T-W-2	Kleje samoprzylepne- komponenty, metody wytwarzania, metody sieciowania, modyfikacje i zastosowania						5
T-W-3	Kleje konstrukcyjne- komponenty, metody wytwarzania, modyfikacje i zastosowania						3
T-W-4	Lakiery - rodzaje, otrzymywanie, zastosowanie						2
T-W-5	Technologia UV w materiał adhezyjnych i powłokowych						2
T-W-6	Zaliczenie wykładów						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych						15
A-L-2	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz przygotowanie sprawozdania z przeprowadzonych badań						13
A-L-3	Konsultacje						2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładzie						15
A-W-2	Przygotowanie do zajęć i zaliczenia						13
A-W-3	Konsultacje						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny i konwersatoryjny						
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena ciągła, zaliczenie pisemne					
S-2	P	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych					





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

S-3	P	kartkówki pozwalające ocenić przygotowanie do zajęć
S-4	P	ocena aktywności podczas zajęć

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D03-15b_W01 Student opisuje technologie produkcji materiałów adhezyjnych i powłokowych, wyjaśnia chemizm głównych etapów ich otrzymywania, posiada wiedzę o najnowszych komponentach stosowanych w technologii materiałów adhezyjnych i powłokowych i obszarach zastosowań	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

### Umiejętności

TCH_2A_D03-15b_U01 Student przeprowadza proces zgodnie z instrukcją, konstruując odpowiednio aparaturę i kontroluje przebieg procesu przy użyciu technik analitycznych, charakteryzuje otrzymane półprodukty i produkty z wykorzystaniem wskazanych w instrukcji norm i aparatury; opracowuje wyniki doświadczeń w postaci sprawozdania, analizuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-2 S-3 S-4
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	-------------------

### Kompetencje społeczne

TCH_2A_D03-15b_K01 Student rozumie znaczenia stałego i samodzielnego poszerzania wiedzy, szczególnie w obszarze szeroko stosowanych technologii materiałów adhezyjnych i powłokowych	TCH_2A_K01	P7S_KK		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	M-1 M-2	S-1 S-4
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	------------	------------

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

### Wiedza

TCH_2A_D03-15b_W01	2,0	
	3,0	Student uzyskał 55-60% punktów z zaliczenia pisemnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_D03-15b_U01	2,0	
	3,0	Zaliczenie sprawozdania i uzyskanie 55-60% punktów z zaliczenia pisemnego (kartkówki)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

TCH_2A_D03-15b_K01	2,0	
	3,0	Uzyskanie 55-60% punktów z zaliczenia pisemnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- Praca zbiorowa pod redakcją Z. Florjańczyk i S. Penczek, Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997
- T. Spychaj, S. Spychaj, Farby i kleje wodorozcieńczalne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1996
- Praca zbiorowa pod red. J. Pączkowskiego, Fotochemia polimerów. Teoria i zastosowanie, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2003
- J. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008

### Literatura uzupełniająca

- 2011, Publikacje naukowe z zakresu tematyki wykładu
- Z. Czech, Vernetzung von Haftklebstoffen auf Polyacrylatbasis, Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1999



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Monomery wyrobów specjalistycznych</b>								
Kod	TCH_2A_S_D03_16a								
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych								
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	6	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl)								
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Podstawowa wiedza z chemii organicznej i polimerów								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zdobycie wiedzy z zakresu technologii wytwarzania monomerów stosowanych w produkcji wyrobów specjalistycznych								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Monofunkcyjne i wielofunkcyjne (met)akrylany						3		
T-W-2	Uretano(met)akrylany						2		
T-W-3	Alkohole polihydroksylowe						2		
T-W-4	(Poli)kwasy wielofunkcyjne						2		
T-W-5	Monomery fotochromowe						2		
T-W-6	Jonomery						2		
T-W-7	Inne telecheliczne monomery i oligomery						1		
T-W-8	Zaliczenie wykładów.						1		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia pisemnego						13		
A-W-3	Konsultacje						2		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykład informacyjny								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Zaliczenie pisemne							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
TCH_2A_D03-16a_W01 Student zdobędzie wiedzę z zakresu aktualnych technologii wytwarzania monomerów niezbędnych do produkcji wyrobów specjalistycznych, w tym materiałów m.in. powłokowych, fotoinicjatorów		TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1



*Umiejętności*

*Kompetencje społeczne*

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D03-16a_W01	2,0	
	3,0	Student uzyskał 55 -60 % punktów z zaliczenia pisemnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Jan Pielichowski, Andrzej Puszyński, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2003
2. J. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008
3. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Florjańczyk i S. Penczek, Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997

*Literatura uzupełniająca*

1. 2000, Publikacje naukowe związane z tematyką wykładów



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Materiały opakowaniowe kosmetyków i farmaceutyków</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_16b						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	6	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl)						

## Wymagania wstępne

W-1	Wiedza z zakresu chemii organicznej, podstawowa wiedza z zakresu chemii polimerów, chemii analitycznej i farmaceutycznej
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zaznajomienie studenta ze stanem wiedzy dotyczącym rodzajów i chemii materiałów opakowaniowych stosowanych w produkcji kosmetyków i wyrobów farmaceutycznych.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

	Liczba godzin	
T-W-1	Rodzaje opakowań farmaceutycznych i kryteria ich doboru	2
T-W-2	Materiały stosowane do produkcji opakowań farmaceutycznych i kosmetyków	4
T-W-3	Metody badania materiałów wykorzystywanych w produkcji opakowań farmaceutycznych i kosmetycznych	2
T-W-4	Właściwości fizykochemiczne substancji wchodzących w skład opakowań	1
T-W-5	Wpływ opakowania na jakość produktu farmaceutycznego, wyrobu medycznego i suplementu diety (wymagania wobec opakowań farmaceutycznych w zależności od warunków przechowywania wybranych API)	2
T-W-6	Charakterystyka opakowań i informacja na nich umieszczona (znaki towarowe, kody kreskowe, niepowtarzalne identyfikatory)	1
T-W-7	Wytyczne dotyczące utylizacji opakowań (w tym opakowań farmaceutycznych)	2
T-W-8	Zaliczenie wykładów	1

## Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

	Liczba godzin	
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zajęć i zaliczenia	13
A-W-3	Konsultacje	2

## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
-----	---------------------

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

S-1	P	Zaliczenie pisemne.
-----	---	---------------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



TCH_2A_D03-16b_W01 Student posiada wiedzę w zakresie chemii materiałów opakowaniowych stosowanych w farmacji, rodzaju opakowań farmaceutycznych i ich znaczenia dla jakości produktu farmaceutycznego, gospodarki odpadami farmaceutycznymi.	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

*Umiejętności*

*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
TCH_2A_D03-16b_W01	2,0	
	3,0	Student uzyskał 55-60 % punktów z zaliczenia pisemnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. -, Farmakopea polska, Wydawnictwo Dragon, 2017

*Literatura uzupełniająca*

1. 2010, Publikacje naukowe dotyczące wymagań i problemów związanych z materiałoznawstwem



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Laboratorium przeddyplomowe</b>							
Kod	TCH_2A_S_D03_17							
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych							
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	90	6,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)							
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną niezbędną dla studiowanego kierunku							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studenta z podstawową metodologią pracy naukowej							
C-2	Nabycie umiejętności planowania, przeprowadzania i opracowywania wyników eksperymentów naukowych, samodzielnego rozwiązywania problemów, prawidłowego wysnuwania wniosków							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-L-1	Zaplanowanie eksperymentów związanych z pracą magisterską i przeprowadzenie zgodnie z założonym planem badań						90	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-L-1	Wykonywanie doświadczeń w laboratorium						90	
A-L-2	Opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych w laboratorium doświadczeń, zawierającego stosowane materiały, metody badawcze, uzyskane wyniki oraz ich interpretację						40	
A-L-3	Praca z literaturą w obszarze zamierzonych badań						10	
A-L-4	Konsultacje z opiekunem						40	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	ciągła ocena aktywności i samodzielności studenta w wykonywaniu eksperymentów w laboratorium						
S-2	P	ocena pisemnego raportu z wykonanych doświadczeń, analizy uzyskanych wyników						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
<b>Umiejętności</b>								
TCH_2A_D03-17_U01 planuje i przeprowadza eksperymenty stosując się do zasad bezpiecznej pracy w laboratorium, wykorzystując materiały źródłowe; opracowuje wyniki i wyciąga wnioski ze swoich badań; prowadzi dokumentację badań i przygotowuje raport końcowy;		TCH_2A_U01 TCH_2A_U02 TCH_2A_U03 TCH_2A_U04 TCH_2A_U08 TCH_2A_U09 TCH_2A_U10 TCH_2A_U11	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1	M-1	S-1 S-2



*Kompetencje społeczne*

TCH_2A_D03-17_K01 student rozwija swoje dotychczasowe zainteresowania i umiejętności związane z wybraną specjalnością	TCH_2A_K01 TCH_2A_K02 TCH_2A_K03 TCH_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-L-1	M-1	S-1 S-2
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	----------------------------	--	------------	-------	-----	------------

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

TCH_2A_D03-17_U01	2,0	
	3,0	Student wymaga ciągłego nadzoru opiekuna do prawidłowego postępu prac laboratoryjnych ich planowania, wykonania i opracowania dokumentacji z wykonanych badań
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

TCH_2A_D03-17_K01	2,0	
	3,0	student przejawia niewielkie zainteresowanie i zaangażowanie w rozszerzanie swojej wiedzy i umiejętności związanych z wybraną specjalnością
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Literatura naukowa i fachowa wskazana przez opiekuna i/lub wyszukana przez studenta, 2011





Kierunek studiów	Technologia chemiczna								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Laboratorium dyplomowe</b>								
Kod	TCH_2A_S_D03_18								
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych								
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych								
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
laboratoria	L	3	120	7,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)								
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną niezbędną dla studiowanego kierunku								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie studenta z podstawową metodologią pracy naukowej								
C-2	Nabycie umiejętności planowania, przeprowadzania i opracowywania wyników eksperymentów naukowych, samodzielnego rozwiązywania problemów, prawidłowego wysnuwania wniosków								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-L-1	Zaplanowanie eksperymentów związanych z pracą magisterską i przeprowadzenie zgodnie z założonym planem badań						120		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-L-1	Wykonywanie doświadczeń w laboratorium						120		
A-L-2	Opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych w laboratorium doświadczeń, zawierającego stosowane materiały, metody badawcze, uzyskane wyniki oraz ich interpretację						54		
A-L-3	Praca z literaturą w obszarze zamierzonych badań						10		
A-L-4	Konsultacje z opiekunem						26		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	F	zaliczenie ustne (wejściówka)							
S-2	F	ciągła ocena aktywności i samodzielności w pracy studenta							
S-3	F	ocena pisemnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń							
S-4	F	ciągła ocena aktywności i samodzielności studenta w wykonywaniu eksperymentów w laboratorium							
S-5	P	ocena pisemnego raportu z wykonanych doświadczeń, analizy uzyskanych wyników							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>									
<b>Umiejętności</b>									



TCH_2A_D03-18_U01 planuje i przeprowadza eksperymenty stosując się do zasad bezpiecznej pracy w laboratorium, wykorzystując materiały źródłowe; opracowuje wyniki i wyciąga wnioski ze swoich badań; prowadzi dokumentację badań i przygotowuje raport końcowy	TCH_2A_U01 TCH_2A_U02 TCH_2A_U03 TCH_2A_U04 TCH_2A_U08 TCH_2A_U09 TCH_2A_U10 TCH_2A_U11	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1	M-1	S-4 S-5
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	--------	------------	-------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

TCH_2A_D03-18_K01 student rozwija swoje dotychczasowe zainteresowania i umiejętności związane z wybraną specjalnością	TCH_2A_K01 TCH_2A_K02 TCH_2A_K03 TCH_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-L-1	M-1	S-4 S-5
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	----------------------------	--	------------	-------	-----	------------

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

### Wiedza

### Umiejętności

TCH_2A_D03-18_U01	2,0	
	3,0	Student wymaga ciągłego nadzoru opiekuna do prawidłowego postępu prac laboratoryjnych, ich planowania, wykonania, interpretacji wyników oraz opracowania dokumentacji z wykonanych badań
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

TCH_2A_D03-18_K01	2,0	
	3,0	student przejawia niewielkie zainteresowanie i zaangażowanie w rozszerzanie swojej wiedzy i umiejętności związanych z wybraną specjalnością
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Literatura naukowa i fachowa wskazana przez opiekuna i/lub wyszukana przez studenta



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Seminarium dyplomowe</b>		
Kod	TCH_2A_S_D03_19		
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych		
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
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
seminaria dyplomowe	SD	3	45	3,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
---------------------------	----------------------------------	--	--	--	--	--	--

Inni nauczyciele	Bartkowiak Marcin (Marcin.Bartkowiak@zut.edu.pl), Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl), Dzieciol Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl), Lewandowski Grzegorz (Grzegorz.Lewandowski@zut.edu.pl), Makuch Edyta (edyta.makuch@zut.edu.pl), Musik Marlena (marlena.musik@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl), Pelech Robert (Robert.Pelech@zut.edu.pl), Urbala Magdalena						
------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

#### Wymagania wstępne

W-1	umiejętność korzystania z programów komputerowych (Word, Power Point, ChemDraw lub podobnych)
W-2	znajomość języka angielskiego niezbędna do zrozumienia tekstów specjalistycznych

#### Cele modułu/przedmiotu

C-1	zapoznanie studentów z zasadami tworzenia tekstów technicznych, przygotowania i przedstawiania prezentacji
C-2	ukształtowanie umiejętności logicznego i treściwego przedstawiania literatury, postępu pracy badawczej i formułowania właściwych wniosków
C-3	ukształtowanie umiejętności dostrzegania i formułowania problemów związanych z pracą badawczą i prowadzenia dyskusji

#### Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-SD-1	Przedstawienie przez studenta w formie prezentacji poszczególnych etapów wykonywanej pracy dyplomowej: przeglądu literatury związanej z tematyką pracy dyplomowej, postępu w pracy eksperymentalnej oraz wyników i wniosków z wykonanych badań. Dyskusja nad rozwiązaniem problemów zaistniałych podczas wykonywania badań	45

#### Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-SD-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-SD-2	opracowanie i przygotowanie prezentacji z przeglądu literatury	10
A-SD-3	przygotowanie prezentacji z postępów pracy	5
A-SD-4	przygotowanie i przedstawienie w formie prezentacji wyników i wniosków z badań	10
A-SD-5	konsultacje z prowadzącym	20

#### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	metody aktywizujące, seminarium dyplomowe, dyskusja
-----	-----------------------------------------------------

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

S-1	P	ocena prezentacji i aktywności na seminarium
-----	---	----------------------------------------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



TCH_2A_D03-19_W01 Student ma wiedzę z zakresu technologii organicznej leków, kosmetyków i środków pomocniczych; rozumie pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej	TCH_2A_W07	P7S_WK		C-1	T-SD-1	M-1	S-1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	--------	-----	-----

### Umiejętności

TCH_2A_D03-19_U01 Student wykorzystuje anglojęzyczną literaturę fachową - książki i czasopisma branżowe związane z prowadzoną tematyką badawczą.	TCH_2A_U04	P7S_UK		C-2	T-SD-1	M-1	S-1
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	--------	-----	-----

TCH_2A_D03-19_U02 Student potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią i znanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi w obszarze technologii organicznej leków, kosmetyków i środków pomocniczych, w szczególności prowadzonej tematyki badawczej oraz potrafi prowadzić dyskusję naukową - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	TCH_2A_U07	P7S_UK		C-2 C-3	T-SD-1	M-1	S-1
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	------------	--------	-----	-----

TCH_2A_D03-19_U03 Student potrafi korzystać zasobów bibliograficznych, w tym przy użyciu naukowych baz danych, tj. Scopus, Web of Science, Reaxys, SciFinder (Chemical Abstracts) i innych; student potrafi wykorzystać źródła literaturowe do interpretacji i prezentacji wybranych wyników własnych badań	TCH_2A_U10	P7S_UW		C-1 C-2	T-SD-1	M-1	S-1
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	------------	--------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

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

#### Wiedza

TCH_2A_D03-19_W01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę z zakresu przygotowania pracy dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Umiejętności

TCH_2A_D03-19_U01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wyszukuje materiały źródłowe, rozumie proste teksty.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

TCH_2A_D03-19_U02	2,0	
	3,0	Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

TCH_2A_D03-19_U03	2,0	
	3,0	Student ma podstawowe umiejętności potrzebne do samodzielnego rozwiązania problemu badawczego postawionego w pracy dyplomowej, potrafi znaleźć i przeprowadzić podstawową analizę literatury przedmiotu, potrafi opracować wyniki swoich badań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

1. A. Zejca., M. Górczyca, Chemia Leków, PZWL, Warszawa, 1998, I
2. A. Kleemann, J. Engel, Pharmaceutical Substances. syntheses, Patents, Applications, Thieme, Stuttgart, 2001, IV
3. J. Tułeczki, Technologia środków leczniczych, PZWL, Warszawa, 1978, I
4. D. Lednicer, The Organic chemistry of Drug Synthesis, Willey, New York, 1995



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Praca magisterska</b>						
Kod	TCH_2A_S_D03_20						
Specjalność	Technologia organiczna leków, kosmetyków i środków pomocniczych						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student dokonał wyboru tematu pracy magisterskiej zgodnie z regulaminem studiów						
W-2	Student posiada deficyt punktów nie większy niż to wynika z regulaminu studiów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zrozumienie przez studenta wieloaspektowego podejścia do rozwiązania problemu postawionego w pracy magisterskiej						
C-2	Pogłębienie umiejętności dokonywania oceny i analizy źródeł literatury naukowej, selekcjonowania i porządkowania wiedzy pod kątem tematyki pracy magisterskiej						
C-3	Pogłębienie umiejętności wykorzystania specjalistycznej wiedzy do interpretacji wyników i formułowania wniosków						
C-4	Uświadomienie konieczności samodzielnej, rzetelnej i terminowej realizacji zadań własnych, dzielenia się wiedzą, podejmowania dyskusji i precyzyjnego wyrażania swojego stanowiska						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-PD-1	ustalenie założeń do pracy magisterskiej, harmonogramu przygotowania pracy magisterskiej, układu pracy dyplomowej oraz opracowanie całości pracy i przygotowanie się do egzaminu dyplomowego						0
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-PD-1	Wyszukiwanie materiałów źródłowych, związanych z tematyką pracy magisterskiej						100
A-PD-2	Analiza doniesień literaturowych związanych z tematem pracy magisterskiej, związane opracowanie ich w formule części literaturowej pracy						120
A-PD-3	Opracowanie części eksperymentalnej pracy, przedstawienie ogólnej metodyki badań, stosowanych metod analitycznych, charakterystyki surowców i odczynników, sposobu prowadzenia doświadczeń i ich kontroli analitycznej						120
A-PD-4	Opracowanie i omówienie wyników eksperymentów, opisanie i zestawienie wyników w tabelach, na wykresach, schematach; szczegółowa analiza i dyskusja wyników i sformułowanie wniosków						150
A-PD-5	Opracowanie formy pracy magisterskiej						60
A-PD-6	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego i przygotowanie prezentacji pracy magisterskiej (założenia, rezultaty, wnioski)						30
A-PD-7	Konsultacje z promotorem						30
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Indywidualne dyskusje merytoryczne studenta z promotorem dotyczące pracy magisterskiej i postępów w jej przygotowaniu; wyjaśnianie problemów badawczych, wskazywanie sposobów opracowania i prezentacji wyników badań własnych						
M-2	Samodzielna praca studenta z literaturą dotyczącą tematu pracy magisterskiej, w tym niezbędną do interpretacji wyników i przygotowania dokumentacji wyników						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena terminowości realizacji harmonogramu i samodzielności przygotowania pracy magisterskiej					



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

S-2	P	Ocena doboru źródeł literatury naukowej i sposobu porządkowania informacji źródłowych; ocena ilości i jakości wyników pracy studenta, sposobu analizy i interpretacji wyników badań własnych po przedłożeniu końcowej, pisemnej wersji pracy magisterskiej zawarte w recenzji pracy magisterskiej
-----	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_D03-20_W01 Rozumie zasady tworzenia i wieloaspektowość podejścia przy przygotowaniu pracy magisterskiej, jako samodzielnego dzieła	TCH_2A_W07	P7S_WK		C-1	T-PD-1	M-1 M-2	S-2

<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_D03-20_U01 Student gromadzi i weryfikuje informacje przydatne do poznania określonego zagadnienia, łączy i uogólnia informacje pochodzące z różnych źródeł, potrafi w sposób syntetyczny i krytyczny opracować zgromadzone informacje; opracowuje wyniki i wyciąga wnioski ze swoich badań; przygotowuje pisemne opracowanie na wybrany temat naukowy	TCH_2A_U01 TCH_2A_U02 TCH_2A_U03 TCH_2A_U04 TCH_2A_U06 TCH_2A_U07 TCH_2A_U08 TCH_2A_U09 TCH_2A_U10	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2

<b>Kompetencje społeczne</b>							
TCH_2A_D03-20_K01 Student postrzega przygotowanie pracy magisterskiej jako zadanie własne, bierze za nie odpowiedzialność; rozumie wpływ własnego zaangażowania, rzetelności i terminowości na końcowy wynik swojej pracy; podejmuje dyskusję, przedstawia swoje stanowisko	TCH_2A_K01 TCH_2A_K02 TCH_2A_K03 TCH_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-4	T-PD-1	M-1	S-1

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

<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_D03-20_W01	2,0	
	3,0	Student przygotowuje pracę magisterską z uwzględnieniem wszelkich zasad tworzenia prac dyplomowych, jednak wymaga ciągłej weryfikacji postępów oraz wskazówek, wyjaśnień, poprawek ze strony promotora pracy, by te zasady spełnić
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_D03-20_U01	2,0	
	3,0	Student gromadzi informacje przydatne do poznania zagadnień związanych z pracą magisterską przy dużej pomocy opiekuna, w niewielkim stopniu samodzielnie łączy i uogólnia informacje z różnych źródeł, tworząc syntetyczny opis; opracowuje wyniki i wyciąga prawidłowe wnioski z dużą pomocą opiekuna
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
TCH_2A_D03-20_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje niewielkie zaangażowanie w rzetelną i terminową realizację kolejnych etapów przygotowania pracy magisterskiej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Literatura z obszaru dotyczącego tematyki pracy dyplomowej - projektu inżynierskiego - publikacje, monografie, podręczniki, patenty		
2. 0, Bieżąca literatura w zakresie tematu pracy dyplomowej, w tym podręczniki akademickie, podręczniki tematycznie, oryginalne publikacje naukowe		
3. A. Zejc, M. Gorczyca, "Chemia Leków", PZWL, Warszawa, 1998, I		
4. Instrukcje aplikacji komputerowych, wykorzystywanych do opracowania formy pracy dyplomowej - projektu inżynierskiego		
5. A.I. Vogel, Preparatyka Organiczna, WNT, Warszawa, 2006, III		
6. W. Zieliński, A. Rajca, "Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych", WNT, Warszawa, 2000		
7. A. Kleemann, J. Engel, "Pharmaceutical Substances. Syntheses, Patents, Applications", Thieme, Stuttgart, 2001, IV		

<b>Literatura uzupełniająca</b>		
---------------------------------	--	--



*Literatura uzupełniająca*

1. Tomasz Przechlewski, Praca magisterska i dyplomowa z programem LaTeX : jak szybko tworzyć profesjonalnie wyglądające dokumenty, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2011

2. Kazimierz Pawlik, Radosław Zenderowski, Dyplom z internetu : jak korzystać z internetu pisząc prace dyplomowe?, CeDeWu, Warszawa, 2010

3. Janusz Barta, Ryszard Markiewicz, Prawo autorskie i prawa pokrewne, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2008, 4





WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Polimery i biomateriały funkcjonalne</b>								
Kod	TCH_2A_S_D02_01a								
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów								
ECTS	2,0	ECTS (formy)		2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski					
Blok obieralny	2	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Wiadomości o chemii i technologii polimerów								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie studenta z technologiami polimerowych materiałów funkcjonalnych								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Polimery specjalnego przeznaczenia (przewodzące, termoodporne).						4		
T-W-2	Biopolimery i biomateriały polimerowe syntetyczne i naturalne						4		
T-W-3	Kauczuki: naturalny i syntetyczne						4		
T-W-4	Guma: wulkanizacja, właściwości i zastosowanie, recykling wyrobów gumowych.						4		
T-W-5	Elastomery termoplastyczne: rodzaje, otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.						2		
T-W-6	Ogólne wiadomości o włóknach oraz teoria przędzenia włókien.						2		
T-W-7	Włókna naturalne						2		
T-W-8	Włókna sztuczne i syntetyczne.						5		
T-W-9	Nanowłókna polimerowe.						2		
T-W-10	Zaliczenie przedmiotu						1		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	udział w wykładach						30		
A-W-2	praca własna studenta						12		
A-W-3	konsultacje						2		
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia						15		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	wykład informacyjny								
M-2	wykład problemowy								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Ocena wiedzy studenta, co do podstawowych technologii polimerowych materiałów funkcjonalnych							
Zamierzone efekty kształcenia			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>									



TCH_2A_D02-01a_W01 Student posiada wiedzę na temat polimerów i biomateriałów funkcjonalnych	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1
<b>Umiejętności</b>								
TCH_2A_D02-01a_U01 Student potrafi wykorzystać wiedzę na temat polimerów i biomateriałów funkcjonalnych	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>								
TCH_2A_D02-01a_K01 Student jest gotowy do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie polimerów i biomateriałów funkcjonalnych	TCH_2A_K01	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_D02-01a_W01	2,0	
	3,0	Student dysponuje ograniczoną wiedzą w zakresie rodzajów polimerów i biomateriałów funkcjonalnych, metod ich modyfikacji oraz kierunkach praktycznego zastosowania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_D02-01a_U01	2,0	
	3,0	Student dysponuje ograniczonymi umiejętnościami w zakresie rodzajów polimerów i biomateriałów funkcjonalnych, metod ich modyfikacji oraz kierunkach praktycznego zastosowania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
TCH_2A_D02-01a_K01	2,0	
	3,0	Student dysponuje ograniczonymi kompetencjami w zakresie rodzajów polimerów i biomateriałów funkcjonalnych, metod ich modyfikacji oraz kierunkach praktycznego zastosowania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Literatura podstawowa</b>	
1.	G. W. Urbańczyk, Fizyka włókna. Własności fizyczne włókien, WNT, 1974
2.	G. Włodarski, Włókna chemiczne. Poradnik inżyniera i technika, WNT, 1977
3.	P.A Koch, Tabele Włókien Chemicznych, Institut für Textiltechnik Aachen, 2002
4.	S. Błażewicz, L. Stoch, Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, T. 4, Biomateriały, Exit, Kraków, 2000
5.	J.R. White, S.K. De, Poradnik technologa gumy, IPG Stomil Piastów, Graf-druk, Ciechanów, 2003



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Technologie wytwarzania polimerów funkcjonalnych</b>								
Kod	TCH_2A_S_D02_01b								
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów								
ECTS	2,0	ECTS (formy)		2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski					
Blok obieralny	2	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Wiadomości o chemii i technologii polimerów								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie studenta z technologiami polimerowych materiałów funkcjonalnych								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Barwa, teoria barwienia, rodzaje barwników, sposoby barwienia tworzyw i włókien.						2		
T-W-2	Ogólna teoria przędzenia włókien, formowanie ze stopu, na mokro i sucho.						2		
T-W-3	Włókna pochodzenia naturalnego.						2		
T-W-4	Włókna sztuczne (celulozowe, białkowe)						2		
T-W-5	Włókna syntetyczne (poliesterowe, poliamidowe, akrylowe, poliolefinowe).						4		
T-W-6	Nanowłókna polimerowe.						2		
T-W-7	Przetwórstwo, modyfikacje, właściwości i zastosowanie kauczuku naturalnego						2		
T-W-8	Rodzaje kauczuków syntetycznych, otrzymywanie, przetwórstwo, zastosowanie						3		
T-W-9	Technologia wytwarzania gumy: wulkanizacja, właściwości i zastosowanie, recykling.						4		
T-W-10	Elastomery termoplastyczne: rodzaje, otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.						2		
T-W-11	Polimery do zastosowań specjalnych (przewodzące, termoodporne).						4		
T-W-12	Zaliczenie przedmiotu						1		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30		
A-W-2	praca własna						12		
A-W-3	konsultacje						3		
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia						15		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	wykład informacyjny								
M-2	wykład problemowy								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Ocena wiedzy studenta, co do podstawowych technologii polimerowych materiałów funkcjonalnych							
Zamierzone efekty kształcenia			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



<i>Wiedza</i>									
TCH_2A_D02-01b_W01 Student posiada wiedzę na temat technologii polimerów funkcjonalnych	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	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 T-W-11	M-1 M-2	S-1	
<i>Umiejętności</i>									
TCH_2A_D02-01b_U01 Student potrafi wykorzystać wiedzę na temat technologii polimerów funkcjonalnych	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	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 T-W-11	M-1 M-2	S-1	
<i>Kompetencje społeczne</i>									
TCH_2A_D02-01b_K01 Student jest gotowy do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie technologii polimerów funkcjonalnych	TCH_2A_K01	P7S_KK		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 T-W-11	M-1 M-2	S-1	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D02-01b_W01	2,0	
	3,0	Student dysponuje ograniczoną wiedzą w zakresie technologii polimerów funkcjonalnych, metod ich modyfikacji oraz kierunkach praktycznego zastosowania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
TCH_2A_D02-01b_U01	2,0	
	3,0	Student dysponuje ograniczonymi umiejętnościami w zakresie rodzajów polimerów i biomateriałów funkcjonalnych, metod ich modyfikacji oraz kierunkach praktycznego zastosowania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
TCH_2A_D02-01b_K01	2,0	
	3,0	Student dysponuje ograniczonymi kompetencjami w zakresie technologii polimerów funkcjonalnych, metod ich modyfikacji oraz kierunkach praktycznego zastosowania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. G. W. Urbańczyk, Fizyka włókna. Własności fizyczne włókien, WNT, 1974
2. G. Włodarski, Włókna chemiczne. Poradnik inżyniera i technika, WNT, 1977
3. P.A Koch, Tabele Włókien Chemicznych, Institut für Textiltechnik Aachen, 2002
4. Kelsall R. W, Hamley I.W., Geoghegan M., Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008
5. J.R. White, S.K. De, Poradnik technologa gumy, IPG Stomil Piastów, Graf-druk, Ciechanów, 2003



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Technologia polimerów wielkotonażowych</b>		
Kod	TCH_2A_S_D02_02a		
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów		
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	rodzaje polimerów, definicje z zakresu polimerów i tworzyw sztucznych chemia polimerów

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	zapoznanie z właściwościami polimerów wielkotonażowych i przemysłowymi metodami ich syntezy, a także kierunkami zastosowania
C-2	zapoznanie z rodzajami, właściwościami polimerów naturalnych oraz zastosowaniem technicznym

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		Liczba godzin
T-W-1	Produkcja polimerów na świecie, rodzaje i zastosowanie tworzyw sztucznych, podstawowe typy polireakcji	1
T-W-2	Poliolefiny: polietylen- rodzaje, przemysłowe metody otrzymywania, kopolimery etylenu, właściwości i zastosowanie	2
T-W-3	Poliolefiny: polipropylen – taktyczność, katalizatory stereoregularne, metody syntezy przemysłowej, właściwości i zastosowanie	2
T-W-4	Polistyren – synteza monomeru i sposoby polimeryzacji, PS spieniony, XPS – właściwości i otrzymywanie	3
T-W-5	Kopolimery styrenu: SAN, PBS, SMA, zastosowanie PS i kopolimerów	2
T-W-6	Poli(chlorek winylu) – otrzymywanie, plastyfikatory i środki pomocnicze, właściwości i zastosowanie, przetwórstwo, zagadnienia środowiskowe	4
T-W-7	Poli(metakrylan metylu) – otrzymywanie, właściwości i zastosowanie, przetwórstwo PMMA	3
T-W-8	Polimery fluorowinylowe – otrzymywanie, właściwości i zastosowanie	3
T-W-9	Polimery naturalne jako materiały biodegradowalne: celuloza, skrobia, chitozan, budowa, izolacja, właściwości,	3
T-W-10	sposoby modyfikacji chemicznej i fizycznej polisacharydów, pochodne polisacharydowe, zastosowanie	2
T-W-11	Recykling tworzy sztucznych	3
T-W-12	zaliczenie pisemne	2

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia	26
A-W-3	konsultacje z prowadzącym	4

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	wykład informacyjny
M-2	pokaz multimedialny

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



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	aktywność na zajęciach
S-2	P	zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
TCH_2A_D02-02a_W01 Student potrafi charakteryzować grupy tworzyw sztucznych pod kątem ich właściwości, wymienić kierunki zastosowania, przedstawić syntezę.	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	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 T-W-12	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności  
Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
TCH_2A_D02-02a_W01	2,0	
	3,0	uzyskanie wyniku 55% na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności  
Inne kompetencje społeczne

**Literatura podstawowa**

- Józef Koszkuł i Elżbieta Bociąga, Materiały polimerowe i ich przetwórstwo, Politechnika Częstochowska, 2004
- Janusz Datta, Patrycja Jutrzenka Trzebiatowska, Paulina Kasprzyk, Wybrane zagadnienia recyklingu tworzyw sztucznych i gumy, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2018
- Włodzimierz Szlezynghier, Zbigniew K. Brzozowski., Tworzywa sztuczne : chemia, technologia wytwarzania, właściwości, przetwórstwo, zastosowanie., FOSZE, 2012

**Literatura uzupełniająca**

- Erik Lokensgard, Industrial plastics : theory and applications, Clifton Park, 2010
- literatura w czasopismach branżowych i naukowych



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Technologia i modyfikacja polimerów</b>						
Kod	TCH_2A_S_D02_02b						
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	3	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawy chemii polimerów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Nabywanie wiedzy z zakresu procesów chemicznych dotyczących polimerów						
C-2	Zdobycie wiedzy na temat najnowszych technologii polimerowych i materiałach polimerowych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Główne rodzaje polireakcji. Rola polimerów i tworzyw sztucznych na świecie..						2
T-W-2	Techniki syntezy i modyfikacji polimerów (w stanie stałym, stopie, roztworze, zawiesinie) wraz z aparaturą technologiczną						2
T-W-3	Rodzaje modyfikacji polimerów (np. chemiczna, fizyczna, enzymatyczna, radiacyjna). Modyfikacje pojedyncze i wielorakie.						2
T-W-4	Środki pomocnicze w produkcji tworzyw sztucznych np. plastyfikacja -plastyfikatory, napelniacze, antystatyki, biocydy i inne						2
T-W-5	Modyfikacje polimerów naturalnych (skrobia, celuloza, chitozan) i zastosowanie produktów modyfikacji w różnych dziedzinach: ochrona środowiska, rolnictwo, medycyna, opakowania						4
T-W-6	Polimery hydrofilowe - rodzaje, metody otrzymywania, zastosowanie						3
T-W-7	Polimery hybrydowe - rodzaje, metody otrzymywania, zastosowanie						2
T-W-8	Materiały polimerowe otrzymywane przez modyfikacje w wyciarczce - wyciarczenie reaktywne						2
T-W-9	Kompozyty i nanokompozyty polimerowe. Nanomateriały polimerowe						2
T-W-10	Technologie polimerów termoplastycznych, modyfikacje poliolefin, materiały pochodne i ich zastosowanie						4
T-W-11	Technologie i modyfikacje polimerów winylowych						3
T-W-12	Ekologiczne aspekty powtórnego wykorzystania polimerów.						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Udział w zajęciach						30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia i zaliczenie						13
A-W-3	Konsultacje						4
A-W-4	Studiowanie literatury, czasopism, witryn internetowych						12
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład						
M-2	prezentacja multimedialna						





Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie pisemne
-----	---	--------------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D02-02b_W01 Student posiada wiedzę z zakresu procesów chemicznych polimerów	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	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 T-W-11 T-W-12	M-1 M-2	S-1
TCH_2A_D02-02b_W02 Student posiada wiedzę o najnowszych materiałach polimerowych i technologiach ich otrzymywania	TCH_2A_W04	P7S_WG		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 T-W-12	M-1 M-2	S-1

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

TCH_2A_D02-02b_W01	2,0	
	3,0	Student na poziomie podstawowym zna główne procesy technologiczne syntezy polimerów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D02-02b_W02	2,0	
	3,0	Student zna niektóre najnowsze technologie otrzymywania polimerów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- J.F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
- J. Pielichowski, J. Puszyński, Technologia Tworzyw Sztucznych, Wydaw. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003
- G.W. Ehrenstain, Ż. Brocka-Krzemińska, Materiały Polimerowe, Struktura Właściwości Zastosowanie, PWN, Warszawa, 2016

### Literatura uzupełniająca

- wielu, wiele, różne, 2019, artykuły w czasopismach naukowych z ostatnich 5 lat



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia fizyczna polimerów 1</b>						
Kod	TCH_2A_S_D02_03						
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
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
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,60	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Opanowanie treści z zakresu fizyki, chemii fizycznej i chemii polimerów.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z definicjami i pojęciami związanymi z tematyką fizyko-chemii polimerów.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności posługiwania się wiedzą z zakresu podstawowych i szczegółowych zagadnień i obliczeń z zakresu chemii fizycznej polimerów.						
C-3	Ukształtowanie umiejętności opisywania zjawisk i modeli fizycznych związków wielkocząsteczkowych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Obliczanie mas cząsteczkowych polimerów (metoda grup końcowych, metoda osmometrii parowej i membranowej, metoda wiskozymetryczna, metody dyfuzyjne i sedymentacyjne).						4
T-A-2	Rozpraszanie światła- omówienie wykresu Zimma, zadania obliczeniowe.						2
T-A-3	Obliczanie szybkości polimeryzacji.						2
T-A-4	Wyznaczanie funkcji rozkładu mas cząsteczkowych polimerów.						2
T-A-5	Obliczanie stałych szybkości procesów polimeryzacji.						2
T-A-6	Wyznaczanie współczynników reaktywności monomerów w kopolimeryzacji.						2
T-A-7	Kolokwium pisemne.						1
T-W-1	Wprowadzenie, pojęcia podstawowe – funkcyjność potencjalna i rzeczywista, struktura liniowa, rozgałęziona i usieciowana, polidispersja, ilościowe określenie polidispersyjności polimerów. Konfiguracja i konformacja makrocząsteczek.						2
T-W-2	Funkcje rozkładu mas cząsteczkowych, średnie masy cząsteczkowe, statystyka łańcucha, funkcje Flory'ego i Schultza.						3
T-W-3	Rozcieńczone roztwory polimerów – spęcznieanie i rozpuszczanie, termodynamika rozpuszczania polimerów, parametry Hildebranda, oddziaływania bliskiego i dalekiego zasięgu, łańcuch swobodnie związany, statystyczny model Kuhna, prawdopodobieństwo znalezienia końca łańcucha w objętości, prawdopodobieństwo odległości końców łańcucha.						3
T-W-4	Rozmiary kłębka, współczynnik ekspansji zwoju, warunki theta, roztwory metastabilne, objętość wyłączona, współczynnik wzajemnego oddziaływania polimer-rozpuszczalnik, wymiary makrocząsteczek rozgałęzionych, rozpuszczalność wielkocząsteczkowych biopolimerów						3
T-W-5	Metody badania właściwości roztworów i oznaczania średnich mas cząsteczkowych polimerów (parametry pomiarowe a średnie masy cząsteczkowe) – metody oznaczania liczbowo średniej masy cząsteczkowego: ebulliometryczna i kriometryczna (zredukowana różnica temperatur, współczynniki wirialne, metoda porównawcza, stała kriometryczna i ebulliometryczna, metoda statyczna i dynamiczna).						2
T-W-6	Metody osmometryczne –membranowa (zredukowane ciśnienie osmotyczne, współczynniki wirialne, typy osmometrów, sposoby pomiarów), metoda destylacji izotermicznej – osmometrii parowej (vapour-pressure) (prawo Raoult'a, zasada pomiaru, wzorce); metoda analityczna – oznaczania grup końcowych.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Metoda oznaczania wagowo średniej masy cząsteczkowej polimerów – rozpraszanie światła w badaniach polimerów (małe i duże cząsteczki, inkrement współczynnika załamania, stała optyczna Debey'a, stała Rayleigha, rozpraszanie roztworu, czynnik depolaryzacji – funkcja P(teta) i jej własności, światło spolaryzowane i niespolaryzowane, wykres Zimma, wymiary makrocząsteczek).	4
T-W-8	Lepkość rozcieńczonych roztworów polimerów i metoda oznaczania wiskozymetrycznie średniej masy cząsteczkowej (definicja lepkości, lepkość zredukowana, istotna, równanie MKSH, wymiary makrocząsteczek, zależność lepkości istotnej i masy cząsteczkowej, wzory Flory'ego-Foxa, wyznaczenie K i alfa we wzorach MKSH, steżeniowa zależność lepkości istotnej, molowy współczynnik tarcia).	3
T-W-9	Dyfuzja w roztworach polimerów i zastosowanie metod dyfuzyjnych w badaniach właściwości roztworów polimerów (prawa Ficka).	2
T-W-10	Metody sedymentacyjne oznaczania mas cząsteczkowych polimerów i badanie właściwości roztworów przy użyciu ultrawirówek (metoda szybkości sedymentacji, stała sedymentacyjna, metoda równowagi sedymentacyjnej, metoda Archibalda).	2
T-W-11	Chromatografia wykluczania (żelowa) – zasada pomiaru, stosowane detektory, wpływ poszczególnych elementów układu na jakość rozdzielania próbek polimerowej.	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie się do kolokwium	8
A-A-3	przygotowanie się do zajęć audytoryjnych	6
A-A-4	konsultacje z prowadzącym	1
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	przygotowanie się do egzaminu	14
A-W-3	czytanie wskazanej literatury	8
A-W-4	konsultacje	6
A-W-5	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia audytoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin
S-2	F	kolokwium pisemne
S-3	P	kolokwium zaliczeniowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_D02-03_W01 Student definiuje oraz objaśnia pojęcia z zakresu chemii fizykochemicznej w roztworach makrocząsteczek a także na podstawie wiedzy teoretycznej dobiera odpowiednie metody charakteryzowania makrocząsteczek w roztworach. Student potrafi uzupełnić informacje uzyskane na wykładach o treści zawarte w literaturze przedmiotu.	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-A-7 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11	M-1 M-2	S-1
TCH_2A_D02-03_W02 Student potrafi opisać oraz wytłumaczyć zachowanie się makrocząsteczek w roztworach oraz umie charakteryzować właściwości molekularne polimerów.	TCH_2A_W03	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6	M-1	S-1 S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_D02-03_U01 Student interpretuje oraz ilościowo opisuje zjawiska fizykochemiczne w roztworach makrocząsteczek a także na podstawie wiedzy teoretycznej dobiera odpowiednie metody charakteryzowania makrocząsteczek w roztworach. Student potrafi uzupełnić informacje uzyskane na wykładach o treści zawarte w literaturze przedmiotu.	TCH_2A_U02	P7S_UW		C-3	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-A-7 T-A-4	M-2	S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
TCH_2A_D02-03_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia i objaśnia wybrane podstawowe definicje i zjawiska z zakresu chemii fizycznej polimerów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D02-03_W02	2,0	
	3,0	Student wymienia i objaśnia podstawowe zjawiska zachodzące w roztworach makrocząsteczek.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
TCH_2A_D02-03_U01	2,0	
	3,0	Student na podstawowym poziomie interpretuje oraz matematycznie wyznacza wartości charakteryzujące zachowanie się makrocząsteczek w roztworach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Połowiński S., Chemia fizyczna polimerów, Politechnika Łódzka, 2001		
2. Galina H., Fizykochemia polimerów, Wydaw. Politechniki Rzeszowskiej, 1998		
3. Huppenthal L., Roztwory polimerów, ydaw. Nauk. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2008		
4. Galina H., Fizyka materiałów polimerowych. Makrocząsteczki i ich układy, WNT, 2008		
5. Błędzi A., Spychaj T., Obliczenia w laboratorium fizykochemii polimerów, Politechnika Szczecińska, 1984		
6. Błędzki A. Spychaj S., Spychaj T., Masa cząsteczkowa i poldispersja polimerów, Politechnika Szczecińska, 1987		



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia fizyczna polimerów 2</b>						
Kod	TCH_2A_S_D02_04						
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	4,0	ECTS (formy)		4,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język		polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	2	45	3,0	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,40	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Opanowanie treści kursu Chemia fizyczna polimerów 1						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami otrzymywania i charakterystyki fizykochemicznej polimerów.						
C-2	Ukształtowanie praktycznych umiejętności charakterystyki polimerów w roztworach oraz kinetyki procesów polimeryzacji.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Chromatografia żelowa GPC.						4
T-L-2	Oznaczanie mas cząsteczkowych metodą wiskozymetryczną. Wyznaczanie współczynników K i a równania Marka-Houwinka na podstawie przeprowadzonych badań.						4
T-L-3	Badania stopnia spęcznienia materiałów polimerowych.						4
T-L-4	Oznaczenie punktu izoelektrycznego białek.						4
T-L-5	Symulacja kuli rozpuszczalności Hansena i ocena składu fazowego materiałów polimerowych.						4
T-L-6	Badanie kinetyki rozpadu inicjatora polimeryzacji wolnorodnikowej metodą spektrofotometrii UV-VIS.						5
T-L-7	Badanie kinetyki rozpadu inicjatora azowego metodą wolumetryczną.						5
T-L-8	Wyznaczanie postępu reakcji polimeryzacji wolnorodnikowej metodą dylatometryczną.						5
T-L-9	Wyznaczanie mas cząsteczkowych metodą osmometrii parowej.						5
T-L-10	Wyznaczanie kinetyki sieciowania metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej.						5
T-W-1	Fracjonowanie przepływowe w asymetrycznym polu sił przepływu (AFFF) w połączeniu z technikami wielokątowego rozpraszania światła. Porównanie z techniką GPC/SEC.						3
T-W-2	Procesy polimeryzacyjne - reakcje rodnikowe, jonowe, w tym polimeryzacja rodnikowa z przeniesieniem atomu (ATRP).						3
T-W-3	Przykłady wykorzystania reakcji polimeryzacji do otrzymywania polimerów o założonej strukturze.						2
T-W-4	Kopolimeryzacja: kinetyka, współczynniki reaktywności, metody ich wyznaczenia, schemat Q-e,						3
T-W-5	Kopolimery a mieszaniny polimerowe, sieci polimerowe: uwarunkowania termodynamiczne, czynniki wpływające na budowę łańcucha kopolimeru						2
T-W-6	Kinetyka polimeryzacji jonowej						1
T-W-7	Polimeryzacja z otwarciem pierścienia						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						45
A-L-2	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych						20
A-L-3	opracowanie wyników z laboratorium						19



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-4	konsultacje z prowadzącym	6
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	7
A-W-3	zapoznanie z literaturą przedmiotu	4
A-W-4	konsultacje z prowadzącym	2
A-W-5	Egzamin	2

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin pisemny
S-2	F	zaliczenie pisemne
S-3	F	ocena aktywności studenta podczas zjazdów laboratoryjnych
S-4	F	sprawozdanie z laboratorium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
TCH_2A_D02-04_W01 Student charakteryzuje metody otrzymywania polimerów, w tym zaawansowanych struktur oraz opisuje modele kinetyczne reakcji polimeryzacji	TCH_2A_W01 TCH_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-1

Umiejętności							
TCH_2A_D02-04_U01 Student przeprowadza analizy laboratoryjne w zakresie fizykochemii polimerów oraz opracowuje otrzymane wyniki.	TCH_2A_U01 TCH_2A_U02	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10	M-2 S-2 S-4

Kompetencje społeczne							
TCH_2A_D02-04_K01 Student wykazuje aktywną postawę podczas zajęć laboratoryjnych prezentującą posiadaną wiedzę.	TCH_2A_K01	P7S_KK		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10	M-3 S-3

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

Wiedza		
TCH_2A_D02-04_W01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym zakresie opisuje metody otrzymywania polimerów oraz objaśnia modele kinetyczne służące do opisu polimeryzacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
TCH_2A_D02-04_U01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym zakresie analizuje i interpretuje otrzymane wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
TCH_2A_D02-04_K01	2,0	
	3,0	Podczas zajęć student wykazuje małą aktywność w prezentowaniu własnej wiedzy i umiejętności praktycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Literatura podstawowa*

1. Połowiński S., Chemia fizyczna polimerów, Politechnika Łódzka, 2001
2. Galina H., Fizykochemia polimerów, Wydaw. Politechniki Rzeszowskiej, 1998
3. Galina H., Fizyka materiałów polimerowych. Makrocząsteczki i ich układy, 2008





WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Laboratorium polimerów syntetycznych i biomateriałów</b>						
Kod	TCH_2A_S_D02_05						
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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	90	3,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Pieगत@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Chemia polimerów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Student potrafi zastosować wiedzę dotyczącą zasad ochrony środowiska, gospodarki odpadami i zagrożeń związanych z procesami otrzymywania polimerów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Badania wpływu plastyfikacji wewnętrznej i zewnętrznej na właściwości utwardzonych żywic epoksydowych						8
T-L-2	Otrzymywanie karboksymetyloskrobi i ocena stopnia podstawienia						7
T-L-3	Synteza podwójnie chemicznie modyfikowanej skrobi (szczepienie i sieciowanie) i ocena właściwości superabsorbencyjnych biopolimerów						7
T-L-4	Synteza flokulantów polimeryzacja wolnorodnikową i badania właściwości flokulacyjnych przy zmiennej dawce i pH środowiska						7
T-L-5	Synteza multiblokowych elastomerów termoplastycznych						7
T-L-6	Recykling materiałowy tworzyw termoplastycznych						7
T-L-7	Otrzymywanie i badanie zmodyfikowanych w procesach przetwórczych materiałów polimerowych						7
T-L-8	Otrzymywanie polimerowych struktur trójwymiarowych.						6
T-L-9	Charakterystyka otrzymanych struktur trójwymiarowych.						6
T-L-10	Synteza soli jonowej do otrzymywania poliamidu.						5
T-L-11	Synteza poliamidu metoda polikondensacji w stopie.						5
T-L-12	Analiza procesu degradacji wybranego biopolimeru 1: przeprowadzenie degradacji, wytrącenie materiału.						6
T-L-13	Analiza procesu degradacji wybranego biopolimeru 2: analiza polimeru przed i po procesie degradacji.						6
T-L-14	Wpływ wielokrotnego przetwórstwa na wybrane właściwości materiałów polimerowych.						6
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						90
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	ćwiczenia laboratoryjne						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie
S-2	P	sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

*Wiedza*

*Umiejętności*

TCH_2A_D02-05_U01 Student potrafi zastosować wiedzę dotyczącą zasad ochrony środowiska, gospodarki odpadami i zagrożeń związanych z procesami otrzymywania polimerów	TCH_2A_U05	P7S_UW		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7	T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-13 T-L-14	M-1	S-1 S-2
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	-------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	-----	------------

*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

TCH_2A_D02-05_U01	2,0	Student na poziomie podstawowym wykorzystuje swoją wiedzę związaną z syntezą polimerów
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. T. Spychaj, S. Spychaj, Farby i kleje wodorozcieńczalne, WNT, Warszawa, 1996
2. J. Pielichowski, A. Puszyński, Chemia polimerów, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Warszawa, 2015
3. G. W. Ehrenstein, Ż. Brocka-Krzemińska, Materiały polimerowe struktura właściwości zastosowanie, PWN, Warszawa, 2016
4. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Floriańczyka i S. Penczka, Chemia polimerów T. I. i T. II., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002
5. K. Wilczyński, Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych, Politechnika Warszawska, Warszawa, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. B. Müller, U. Poth, Coating formulation, Vincent Network, Hanover, 2006
2. Z. Wicks, Organic coatings, J. Wiley&Sons, Hoboken, 2007



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Projekt technologiczny</b>								
Kod	TCH_2A_S_D02_06								
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów								
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych								
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		
projekty	P	1	30	2,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl)								
Wymagania wstępne									
W-1	Brak								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zapoznanie studenta z wykonywaniem podstawowej dokumentacji technicznej przy zastosowaniu/wprowadzaniu procesów technologicznych								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-P-1	Przedstawienie zakresu tematyki projektowej i wybór tematu projektu						2		
T-P-2	Omówienie sposobów wykonywania projektu						2		
T-P-3	Dyskusje wyników badań literaturowych						2		
T-P-4	Weryfikacja przyjętej przez studenta koncepcji technologicznej - schemat blokowy						2		
T-P-5	Obliczenia projektowe						4		
T-P-6	Analiza możliwości aparaturowego rozwiązania koncepcji technologicznej - schemat technologiczny						4		
T-P-7	Korekta prowadzonych obliczeń						2		
T-P-8	Przygotowanie opisu technologicznego						4		
T-P-9	Przygotowanie, zebranie i opisanie pozostałych elementów składowych projektu technologicznego						4		
T-P-10	Weryfikacja przygotowanego opisu projektu						4		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach						30		
A-P-2	Obliczenia, poszukiwanie danych, zapoznanie z literaturą						28		
A-P-3	Konsultacje						2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	pokaz								
M-2	dyskusja								
M-3	metoda problemowa								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	projekt							
Zamierzone efekty kształcenia			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza									



### Umiejętności

TCH_2A_D02-06_U01 Student potrafi zastosować wiedzę dotyczącą zasad ochrony środowiska, gospodarki odpadami i zagrożeń związanych z realizacją procesów chemicznych	TCH_2A_U05	P7S_UW		C-1	T-P-3 T-P-4 T-P-5	T-P-6 T-P-8 T-P-9	M-1 M-2 M-3	S-1
TCH_2A_D02-06_U02 Student potrafi wykorzystać wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych	TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-3 T-P-4 T-P-5	T-P-6 T-P-8 T-P-9	M-1 M-2 M-3	S-1
TCH_2A_D02-06_U03 Student w oparciu o źródła literaturowe potrafi rozwiązywać problemy technologii chemicznej	TCH_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-2 T-P-3 T-P-4	T-P-6 T-P-8 T-P-9	M-1 M-2 M-3	S-1

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

### Umiejętności

TCH_2A_D02-06_U01	2,0	
	3,0	Student wystarczająco wykorzystuje wiedzę z zakresu ochrony środowiska, gospodarki odpadami i zagrożeniami związanymi z realizacją procesów technologicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D02-06_U02	2,0	
	3,0	potrafi wskazać jakie zakresy wiedzy związane są danym zagadnieniem technologicznym, ale wymaga pomocy przy rozwiązywaniu problemu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
TCH_2A_D02-06_U03	2,0	
	3,0	z pomocą potrafi dojść do rozwiązania problemu technologicznego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. G.W. Ehrenstain, Ż. Brocka-Krzemińska, Materiały Polimerowe, Struktura Właściwości Zastosowanie, PWN, Warszawa, 2016
2. J.F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009

### Literatura uzupełniająca

1. J. Szarawara, A. Gawdzik, J. Skrzypek, Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 1990



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Reologia i morfologia polimerów</b>						
Kod	TCH_2A_S_D02_07						
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
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	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,40	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawy chemii i fizykochemii polimerów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z morfologią oraz z podstawowymi właściwościami fizycznymi polimerów.						
C-2	Wykazanie związku pomiędzy budową chemiczną makrocząsteczek a ich właściwościami w różnych stanach skupienia.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Badania zjawisk relaksacji i pełzania materiałów polimerowych						5
T-L-2	Badania reologiczne stopów polimerów						5
T-L-3	Badania reowiskozymetryczne na aparacie Brookfielda						5
T-L-4	Morfologia polimerów i ocena chropowatości						5
T-L-5	Zastosowanie metod termicznych i spektroskopowych do badania morfologii polimerów						5
T-L-6	Badania termoreologiczne polimerów termo- i duroplastycznych						5
T-W-1	Właściwości roztworów i polimerów w stanie stopionym: właściwości roztworów stężonych, o wysokiej lepkości, właściwości reologiczne polimerów, nienuwtonowskie i sprężyste własności płynów polimerowych.						3
T-W-2	Właściwości mechaniczne: Rodzaje odkształceń, odkształcenia statyczne i dynamiczne, zależność własności od czasu, szybkości deformacji i temperatury oraz struktury polimeru. Lepkosprężystość polimerów. Równoważność czasowo-temperaturowa. Procesy relaksacyjne w polimerach.						4
T-W-3	Właściwości elektryczne: Własności dielektryczne, różne mechanizmy relaksacji dielektrycznej w polimerach. Zależność od częstości i temperatury. Przewodnictwo elektronowe i jonowe w polimerach						3
T-W-4	Morfologia polimerów: struktura nadcząsteczkowa, morfologia kryształów, orientacja krystalitów, struktury krystaliczne w biopolimerach						3
T-W-5	Metody badania morfologii polimerów, krystalizacja polimerów						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Udział studenta w zajęciach laboratoryjnych						30
A-L-2	Opracowanie sprawozdań, praca własna studenta						20
A-L-3	konsultacje z prowadzącym						10
A-W-1	Uczestniczenie w wykładach						15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia						8
A-W-3	Przegląd literatury związanej z tematem wykładów						5
A-W-4	konsultacje z prowadzącym						3



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

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

S-1	F	zaliczenie na początku zajęć laboratoryjnych (wejściówka)
S-2	P	zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

TCH_2A_D02-07_W01 Student definiuje i objaśnia pojęcia z zakresu reologii i morfologii polimerów	TCH_2A_W01 TCH_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	------------	----------------------------------------------------	-------------------------------------------	------------	------------

### Umiejętności

TCH_2A_D02-07_U01 Student potrafi interpretować i ilościowo opisywać zjawiska reologiczne w roztworach i stopach makrocząstek a także na podstawie wiedzy teoretycznej potrafi dobrać odpowiednie metody charakteryzowania właściwości reologicznych i morfologii polimerów	TCH_2A_U01 TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2	S-1 S-2
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

TCH_2A_D02-07_K01 Student wykazuje aktywną postawę na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych oraz dba o poprawność językowa związaną z terminologią przedmiotu.	TCH_2A_K02	P7S_KK		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--	-----	----------------------------------------------------	-------------------------------------------	------------	------------

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

### Wiedza

TCH_2A_D02-07_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić i objaśnić niektóre podstawowe definicje i zjawiska z zakresu reologii i morfologii polimerów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

TCH_2A_D02-07_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić i objaśnić niektóre podstawowe definicje i zjawiska zachodzące w roztworach i stopach makrocząstek omówione w trakcie wykładów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

TCH_2A_D02-07_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje znikomą aktywność na wykładach oraz w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- Schramm G., Reologia. Podstawy i zastosowania, Ośrodek Wydawnictw Naukowych PAN, Poznań, 1998
- Henryk Galina, Fizykochemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1998
- A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i materiałoznawstwo, WNT, Warszawa, 2002

### Literatura uzupełniająca

- Chiellini E., Lenz R., Comprehensive Polymer Science, Oxford University Press, Oxford, 1989



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Polimery dla medycyny</b>						
Kod	TCH_2A_S_D02_08						
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
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	30	1,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,60	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii oraz matematyki. Zna podstawy chemii polimerów naturalnych i syntetycznych.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z podstawami dotyczącymi biomateriałów polimerowych, wraz z analizą wybranych przykładów ('case study')						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Enzymatyczna synteza poliestru I: Przygotowanie odczynników i aparatury						3
T-L-2	Enzymatyczna synteza poliestru II: Synteza						3
T-L-3	Enzymatyczna synteza poliestru III: Otrzymanie i oczyszczenie produktu						4
T-L-4	Modyfikacja powierzchni polimerów						5
T-L-5	Enkapsulacja białka w mikrokapsułkach poliestrowych I: Przygotowanie kapsułek						3
T-L-6	Enkapsulacja białka w mikrokapsułkach poliestrowych II: Wydajność oraz stopień załadunku						4
T-L-7	Enkapsulacja białka w mikrokapsułkach poliestrowych III: Profil uwalniania						3
T-L-8	Otrzymanie hydrożeli metodą fotosieciowania						5
T-W-1	Wstęp: biomateriały, biogodność						1
T-W-2	Biogodność						4
T-W-3	Powierzchnie oraz ich modyfikacja						4
T-W-4	Degradacja polimerów w kontekście medycznym						2
T-W-5	Systemy kontrolowanego uwalniania leków I: układy ograniczone przez dyfuzję						3
T-W-6	Systemy kontrolowanego uwalniania leków II: układy ograniczone przez degradację						2
T-W-7	Soczewki wewnątrzgałkowe I: Wstęp						1
T-W-8	Soczewki wewnątrzgałkowe II: Rozwój dziedziny						2
T-W-9	Soczewki wewnątrzgałkowe II: Współczesne strategie						2
T-W-10	Przykłady z zakresu kardiologii I: cewniki						3
T-W-11	Przykłady z zakresu kardiologii II: stenty						2
T-W-12	Przykłady z zakresu ortopedycznego I: łąkotki						2
T-W-13	Przykłady z zakresu ortopedycznego II: więzadła						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Udział w zajęciach						30
A-W-1	Udział w zajęciach						30





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Egzamin	2
A-W-3	Praca własna (studiowanie literatury)	15
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	11
A-W-5	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykłady informacyjne za pomocą prezentacji multimedialnych
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Pytania ustne w trakcie zajęć
S-2	P	Egzamin pisemny
S-3	P	Sprawozdania z ćw. laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
TCH_2A_D02-08_W01 Student definiuje podstawowe pojęcia związane z biomateriałami	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1 S-2
TCH_2A_D02-08_W02 Student objaśnia proces doboru polimeru do wybranych zastosowań biomedycznych.	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	T-W-11 T-W-12 T-W-13	M-1	S-1 S-2

Umiejętności								
TCH_2A_D02-08_U01 Student przeprowadza procesy syntezy polimeru oraz modyfikacji chemicznej pod kątem zastosowań w medycynie.	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2	S-3
TCH_2A_D02-08_U02 Student wykorzystuje wybrane techniki przetwórcze w celu otrzymania materiałów polimerowych o potencjalnych zastosowaniach w biomedycynie.	TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8	M-2	S-3

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_D02-08_W01	2,0	
	3,0	Student prawidłowo definiuje kilka najważniejszych pojęć związanych z biomateriałami polimerowymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
TCH_2A_D02-08_W02	2,0	
	3,0	Student prawidłowo proponuje kilka najważniejszych aspektów procesu doboru polimeru do wybranych zastosowań w medycynie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
TCH_2A_D02-08_U01	2,0	
	3,0	Student w podstawy sposób przedstawia wykonane reakcje oraz wyniki.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
TCH_2A_D02-08_U02	2,0	
	3,0	Student w podstawy sposób przedstawia otrzymane materiały oraz wyniki.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Stanisław Błażewicz, Jan Marciniak (red.), Biomateriały, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa, 2016

2. Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons (eds), Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Academic Press (Elsevier), Waltham, MA, 2013, 3, <https://www.sciencedirect.com/book/9780123746269/biomaterials-science>



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Polimery reaktywne i specjalne</b>		
Kod	TCH_2A_S_D02_09		
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów		
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
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	1,5	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	1,5	0,60	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu chemii i technologii polimerów i tworzyw sztucznych						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zaznajomienie studenta z aktualnym stanem wiedzy w zakresie reaktywnych oraz specjalnych polimerów i tworzyw sztucznych						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Badania wpływu dodatków na termostabilność i wytrzymałość cieplną polimerów .						5
T-L-2	Badania wpływu dodatków na palność polimerów.						5
T-L-3	Badania krzemooorganicznych promotorów adhezji .						5
T-L-4	Ocena właściwości specjalnych żywic epoksydowych i poliestrowych.						5
T-L-5	Wytwarzanie i ocena właściwości polianiliny.						5
T-L-6	Badanie efektywności hybrydowych flokulantów polimerowych						5
T-W-1	Specjalne żywice epoksydowe i poliestrowe. Żywice cykloalifatyczne i alifatyczne, epoksydowane oleje roślinne, epoksyestry i poliepoksyakrylany, żywice winyloestrowe. Polimoczniki. Żywice fotoreaktywne.						10
T-W-2	Modyfikatory i polimery krzemooorganiczne. Oleje silikonowe, Polimery termostabilne i termowyttrzymałe. Uniepalnianie tworzyw sztucznych. Polimery samogasnące						10
T-W-3	Polimery przewodzące.						2
T-W-4	Polimerowe materiały budowlane. Specjalne materiały piankowe.						4
T-W-5	Polimery w ochronie środowiska. Flokulanty i absorbenty zanieczyszczeń. Zaliczenie przedmiotu.						4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć i zaliczenia						5
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z zajęć						5
A-L-4	Konsultacje						5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-2	Przygotowanie do zajęć i zaliczenia przedmiotu						10
A-W-3	Konsultacje						5

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



## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Ćwiczenia laboratoryjne

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

S-1 F Ocena aktywności studenta na zajęciach

S-2 P Ocena z zaliczenia

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

TCH_2A_D02-09_W01 Student wymienia oraz zna metody wytwarzania i właściwości polimerów reaktywnych i specjalnych	TCH_2A_W01 TCH_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-2
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

## Umiejętności

TCH_2A_D02-09_U01 Student potrafi wytworzyć, przetworzyć i scharakteryzować określone polimery reaktywne i specjalne	TCH_2A_U01 TCH_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2	S-1 S-2
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	------------

## Kompetencje społeczne

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

## Wiedza

TCH_2A_D02-09_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić i opisać właściwości co najmniej jednego materiału polimerowego z każdej z grup: polimery reaktywne, przewodzące, niepalnione, piankowe, polimery stosowane w budownictwie, flokulanty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Umiejętności

TCH_2A_D02-09_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wytworzyć lub scharakteryzować pod kątem jednej właściwości co najmniej jeden materiał polimerowy z każdej z grup: polimery termostabilne, niepalnione, przewodzące, reaktywne, flokulanty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Inne kompetencje społeczne

## Literatura podstawowa

- Z. Floriańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów, OWPW, Warszawa, 2002
- D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 1995
- J. Pieliowski, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 1998
- W. Szlezyngier, Tworzywa sztuczne, WO FOSZE, Rzeszów, 1998
- W. Przygocki, A. Włochowicz, Fizyka polimerów, PWN, Warszawa, 2001
- T. Broniewski i inni, Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2000
- G. Janowska, W. Przygocki, A. Włochowicz, Palność polimerów i materiałów polimerowych, WNT, Warszawa, 2007
- W. Królikowski, Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, PWN, Warszawa, 2012
- P. Czub, Chemia i technologia żywic epoksydowych, PWN, Warszawa

## Literatura uzupełniająca

- T. Spychaj, S. Spychaj, Farby i kleje wodorocieńczalne, WNT, Warszawa, 1995
- 2011, publikacje w czasopismach specjalistycznych



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Właściwości i badanie polimerów i biomateriałów</b>		
Kod	TCH_2A_S_D02_10		
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów		
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
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	30	1,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,60	Z	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Pieगत@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Opanowanie treści z zakresu chemii polimerów, fizyki i podstaw technologii polimerów.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z definicjami i pojęciami związanymi z tematyką przedmiotu
C-2	Ukształtowanie umiejętności opisywania właściwości fizyko-chemicznych polimerów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-L-1	Badanie polimerów metodą DSC i MDSC	3
T-L-2	Wyznaczanie modułu sprężystości i tangensa kąta stratności tworzyw metodą DMTA	3
T-L-3	Wyznaczanie temperatur rozkładu polimerów metodą TG	3
T-L-4	Ocena stopnia modyfikacji polisacharydu metodą FTIR	3
T-L-5	Badanie właściwości sorpcyjnych materiałów polimerowych	3
T-L-6	Przygotowanie próbek do badań wybranymi metodami przetwórstwa	3
T-L-7	Charakterystyka powierzchni oraz badanie zwilżalności otrzymanych próbek polimerowych	3
T-L-8	Oznaczanie frakcji żelowej metodą ekstrakcyjną	3
T-L-9	Określanie transparentności folii polimerowych metodą spektrofotometrii UV-VIS	3
T-L-10	Wyznaczanie wielkości cząstek polimerowych metodą dynamicznego rozpraszania światła	3
T-W-1	Wprowadzenie do tematyki wykładów - podział metod w zależności od rodzaju analizowanych właściwości (makroskopowe, mikroskopowe, struktura molekularna)	2
T-W-2	Spektroskopia optyczna w zakresie podczerwieni i spektroskopia Ramana - podstawy teoretyczne, techniki pomiarowe, zastosowanie	3
T-W-3	Spektroskopia optyczna UV-VIS - technika pomiaru, przykłady zastosowań	3
T-W-4	Magnetyczny rezonans jądrowy - zjawisko magnetycznego rezonansu jądrowego, spektrometr NMR, przykłady	3
T-W-5	Dynamiczne rozpraszanie światła- podstawy techniki, zastosowanie w badaniach biopolimerów i biomateriałów; oznaczanie potencjału Zeta	2
T-W-6	Właściwości na granicy faz (kąąt zwilżalności, napięcie powierzchniowe, sorpcja wody)	2
T-W-7	Mikroskopia optyczna: warianty, budowa i zastosowanie	3
	Mikroskopia sił atomowych AFM - zastosowanie	
T-W-8	Mikroskopia elektronowa: SEM i TEM, rodzaje (m.in. CTEM, STEM, HRTEM), budowa, zastosowanie, preparatyka	4
T-W-9	Analiza termiczna polimerów i tworzyw: metody badań, zmiany właściwości termicznych, analiza i zastosowanie	4



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-10	Refrakcja molowa i właściwości optyczne polimerów; przezroczystość, współczynnik załamania światła, polaryzacja światła. Wpływ dodatków (napętniaczy, modyfikatorów, pigmentów) na właściwości optyczne materiałów polimerowych	2
T-W-11	Materiały polimerowe biodegradowalne i mechanizmy biodegradacji	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	przygotowanie do egzaminu	24
A-W-3	egzamin pisemny	2
A-W-4	konsultacje z prowadzącym	4

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	zaliczenie ustne
S-2	F	sprawozdanie
S-3	P	kolokwium
S-4	P	egzamin pisemny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
TCH_2A_D02-10_W01 Student potrafi opisać oraz wytłumaczyć zależności pomiędzy budową polimerów a ich właściwościami. Posiada pogłębioną wiedzę dot. właściwości materiałów polimerowych.	TCH_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	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	S-4

Umiejętności								
TCH_2A_D02-10_U01 Student potrafi interpretować i opisywać właściwości fizykochemiczne polimerów w zależności od ich budowy chemicznej i molekularnej. Student potrafi uzupełnić informacje uzyskane na zajęciach.	TCH_2A_U05	P7S_UW		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10	M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

#### Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
TCH_2A_D02-10_W01	2,0	
	3,0	osiągnięcie wyniku 55% na egzaminie pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
TCH_2A_D02-10_U01	2,0	
	3,0	przygotowanie wszystkich sprawozdań oraz osiągnięcie wyniku 55% na zaliczeniu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. H. Galina, Fizykochemia polimerów, Oficyna wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 1998

2. Rabek J.F., Współczesna wiedza o polimerach, PWN, 2009

3. Broniewski T. i inni, Metody badań i ocena własności tworzyw sztucznych, WNT, 1970

*Literatura uzupełniająca*

1. David D.J., Misra A., Handbook and software for polymer calculations and materials properties Relating materials properties to structure, Technomic Publishing Co., 1999

2. publikacje tematyczne w czasopismach z zakresu materiałów polimerowych





WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Technologie addytywnego wytwarzania</b>								
Kod	TCH_2A_S_D02_11								
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów								
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		
projekty	P	2	15	1,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)								
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	brak								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania struktur polimerowych technikami addytywnego wytwarzania								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-P-1	Przyrostowe wytwarzanie detali technikami druku 3D - zasady i zastosowania technik FDM i SLA; zasady konstrukcji modeli dla technik druku 3D						3		
T-P-2	Projektowanie modelu i generowanie cyfrowego opisu geometrii modelu z wykorzystaniem oprogramowania do modelowania 3D (np. FUSION360)						3		
T-P-3	rojektowanie przebiegu druku i generowanie kodu G dla drukarki z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego (np. „Cura”)						3		
T-P-4	Wydruk modelu techniką FDM						3		
T-P-5	Wydruk modelu techniką SLA						3		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-P-2	Bieżące przygotowywanie się do zajęć						10		
A-P-3	konsultacje z prowadzącym						3		
A-P-4	zapoznanie z literaturą przedmiotu						2		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	metoda projektów								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	ocena opracowanego projektu oraz otrzymanego elementu							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
TCH_2A_D02-11_W01 Student proponuje materiały i technologie służące realizacji określonego zadania projektowego		TCH_2A_W01 TCH_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3	T-P-4 T-P-5	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>									
TCH_2A_D02-11_U01 Student korzysta z programów umożliwiających projektowanie struktur 3D		TCH_2A_U02	P7S_UW		C-1	T-P-1 T-P-2	T-P-3	M-1	S-1



TCH_2A_D02-11_U02 Student wykorzystuje posiadaną wiedzę w zakresie doboru materiałów i technologii otrzymywania struktur 3 D technikami addytywnymi	TCH_2A_U02 TCH_2A_U03 TCH_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3	T-P-4 T-P-5	M-1	S-1
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

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

#### Wiedza

TCH_2A_D02-11_W01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym zakresie proponuje materiały i technologie służące rozwiązaniu danego zagadnienia projektowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Umiejętności

TCH_2A_D02-11_U01	2,0	
	3,0	Student korzysta ze wskazanych programów na podstawowym poziomie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D02-11_U02	2,0	
	3,0	Student w podstawowym zakresie wykorzystuje posiadaną wiedzę w zakresie przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

1. Siemiński P., Budzik G., Techniki przyrostowe. Druk, drukarki 3D,, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015
2. Broniewski T., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2000



WTiCh



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Laboratorium technologiczne farb i lakierów</b>						
Kod	TCH_2A_S_D02_12						
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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
laboratoria	L	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						

## Wymagania wstępne

W-1 Podstawowa wiedza z zakresu chemii i technologii polimerów i tworzyw sztucznych

## Cele modułu/przedmiotu

C-1 Zapoznanie studenta z rodzajami komponentów do formułowania farb i lakierów, ich rolą w kompozycji li/ub w powłoce, podstawami technologii otrzymywania kompozycji powłokowych i ich aplikacji, a także metodami charakteryzacji kompozycji powłokowych i powłok

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Liczba godzin

T-L-1	Wytwarzanie i ocena właściwości lakierów typu 1K schnących fizycznie i chemicznie	5
T-L-2	Wytwarzanie i ocena właściwości fotoutwardzalnych lakierów typu 2K	5
T-L-3	Wytwarzania i ocena właściwości farb epoksydowych i poliuretanowych typu 2 K. Zaliczenie zajęć.	5

## Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

Liczba godzin

A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do zajęć i zaliczenia	8
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z zajęć	5
A-L-4	Konsultacje	2

## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Ćwiczenia laboratoryjne

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

S-1	F	Ocena umiejętności studenta w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie doboru komponentów kompozycji powłokowych oraz metod ich aplikacji i charakteryzacji
S-2	P	Ocena umiejętności studenta w zakresie doboru komponentów i składu kompozycji powłokowych, metod nakładania kompozycji powłokowych oraz doboru metod charakteryzacji określonych kompozycji i powłok

## Zamierzone efekty kształcenia

Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów

Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK

Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Cel przedmiotu

Treści programowe

Metody nauczania

Sposób oceny

## Wiedza

## Umiejętności

TCH_2A_D02-12_U01 Student potrafi wytworzyć, zaaplikować i scharakteryzować podstawowe rodzaje materiałów powłokowych ze spoiwem organicznym	TCH_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-1	S-1 S-2
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	------------



*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

TCH_2A_D02-12_U01	2,0	
	3,0	Student potrwafi wytworzyć tylko jeden rodzaj kompozycji powłokowych i scharakteryzować kompozycję lub powłokę tylko jedną metodą
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. T. Spychaj, S. Spychaj, Farby i kleje wodorozcieńczalne, WNT, 1996
2. S. Tkaczyk, Powłoki organiczne, Politechnika Śląska, Gliwice, 1994
3. Marek Jabłoński, Eva Rużyńska, Michał Świetliczny, Polimery syntetyczne i materiały malarsko-lakiernicze w przemyśle drzewnym, SGGW, Warszawa, 2009

*Literatura uzupełniająca*

3. J. Koleske, Paint and coating testing manual, ASTM, Filadelfia, 1995, 14-th



Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Laboratorium przeddyplomowe</b>		
Kod	TCH_2A_S_D02_13		
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
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	2	150	5,0	1,00	K	zaliczenie

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

Inni nauczyciele:

Wymagania wstępne

W-1 Podstawowa wiedza z zakresu planowania badań, interpretacji wyników, przygotowania stanowiska do pracy laboratoryjnej i umiejętność przygotowywania próbek materiałów do ich badania wybranymi technikami.

Cele modułu/przedmiotu

C-1 Ukształtowanie umiejętności prowadzenia i kontroli procesów z zakresu specjalności technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów

C-2 Przygotowanie właściwego opracowania wyników badań i rzetelnej ich interpretacji

C-3 Ukształtowanie umiejętności samodzielnej pracy w rozwiązywaniu zagadnień badawczych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin
T-L-1 Budowa stanowiska badawczego i sprawdzenie poprawności jego działania	30
T-L-2 Dobór metod analitycznych niezbędnych do realizacji procesu i badania właściwości otrzymanego produktu	40
T-L-3 Przeprowadzenie zaplanowanych badań i opracowanie otrzymanych rezultatów doświadczeń	80

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin
A-L-1 Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	150

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Ciągła praca ze studentem w laboratorium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 F Ocena samodzielności i aktywności w prowadzeniu badań

S-2 P Sprawozdanie pisemne z realizacji zaplanowanych badań

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

Umiejętności

TCH_2A_D02-13_U01 Student potrafi prawidłowo przygotować stanowisko badawcze, stosować metody analityczne związane z przedmiotem pracy dyplomowej magisterskiej oraz poprawnie opracuje i interpretuje uzyskane wyniki	TCH_2A_U01 TCH_2A_U05 TCH_2A_U07 TCH_2A_U08 TCH_2A_U09 TCH_2A_U10 TCH_2A_U11	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-2 T-L-3	M-1	S-1 S-2
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	--------	-------------------	-------------	-----	------------

Kompetencje społeczne



TCH_2A_D02-13_K01 Student ma świadomość posiadanej wiedzy oraz jej braków	TCH_2A_K01 TCH_2A_K03 TCH_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-1	S-1 S-2
------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	----------------------------	--	-------------------	----------------	-------	-----	------------

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

TCH_2A_D02-13_U01	2,0	
	3,0	student prawidłowo przygotowuje stanowisko badawcze, stosuje metody analityczne związane z przedmiotem pracy dyplomowej oraz poprawnie opracowuje i interpretuje uzyskane wyniki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

TCH_2A_D02-13_K01	2,0	
	3,0	Student jest częściowo świadomy znaczenia posiadanej wiedzy i wymaga pomocy przy organizacji pracy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Publikacje przeglądowe i oryginalne, monografie, podręczniki, patenty związane z technologią polimerów syntetycznych i biomateriałów, zwłaszcza związanych z tematyką pracy dyplomowej



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Seminarium dyplomowe</b>						
Kod	TCH_2A_S_D02_14						
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	10,0	ECTS (formy)	10,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
seminaria dyplomowe	SD	3	45	10,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu planowania badań i interpretacji wyników z obszaru technologii materiałów polimerowych.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Przekazanie studentowi wymogów obowiązujących podczas realizacji pracy dyplomowej magisterskiej.						
C-2	Wskazanie studentowi dobrych praktyk pomagających w przygotowaniu pracy dyplomowej.						
C-3	Wskazanie studentowi dobrych praktyk pomagających w przygotowaniu pracy dyplomowej.						
C-4	Nabywanie umiejętności prezentowania wyników badań własnych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-SD-1	Rola zajęć seminaryjnych i promotora w tworzeniu pracy. Etyka i warsztat naukowca.						3
T-SD-2	Istota i cele autoprezentacji. Techniki wystąpień i prezentacji wyników.						3
T-SD-3	Układ pracy dyplomowej zgodny z obowiązującymi na Wydziale zasadami pisania pracy dyplomowej magisterskiej: wymogi edytorskie, wymogi konstrukcyjne tworzenia ilustracji i wykresów.						3
T-SD-4	Harmonogram realizacji zadania naukowego. Dyskusja nad szczegółowością zadań i limitami czasowymi w realizacji etapów pracy magisterskiej.						3
T-SD-5	Tworzenie bibliografii i zasady przywoływania literatury (omówienie programów do tworzenia spisu literatury). Plagiat i autoplagiat						3
T-SD-6	Prowadzenie dziennika laboratoryjnego, zaznajomienie studenta z zasadami SOP i GLP.						3
T-SD-7	Prezentacja przez dyplomantów koncepcji oraz celu i zakresu pracy magisterskiej.						6
T-SD-8	Prezentacja przez dyplomantów części literaturowej pracy dyplomowej połączona z dyskusją.						6
T-SD-9	Prezentacja przez dyplomantów wyników pracy eksperymentalnej pracy dyplomowej połączona z dyskusją.						15
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-SD-1	Udział w seminariach.						45
A-SD-2	Przygotowanie prezentacji dotyczącej koncepcji, celów i zakresu, części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej.						90
A-SD-3	Analiza źródeł literaturowych dotyczących pracy dyplomowej						90
A-SD-4	Konsultacje						80
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny.						
M-2	Dyskusja.						
M-3	Seminarium.						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z prezentacji dotyczącej koncepcji, celów i zakresu, części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej.					





Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_D02-14_W01 Potrafi korzystać z literatury dotyczącej tematyki pracy dyplomowej magisterskiej	TCH_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-2	T-SD-1 T-SD-4 T-SD-2 T-SD-5 T-SD-3 T-SD-6	M-1 M-2 M-3	S-1
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_D02-14_U01 Absolwent potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i znanych technik informacyjno-komunikacyjnych w obszarze technologii chemicznej oraz potrafi brać udział w debacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	TCH_2A_U07	P7S_UK		C-3 C-4	T-SD-7 T-SD-8 T-SD-9	M-1 M-3	S-1
TCH_2A_D02-14_U02 Absolwent potrafi korzystać zasobów bibliograficznych, w tym przy użyciu naukowych baz danych, tj. Scopus, Web of Science, Reaxys, SciFinder (Chemical Abstracts) i innych.	TCH_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-3 C-4	T-SD-5 T-SD-8 T-SD-7	M-2 M-3	S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>							
TCH_2A_D02-14_K01 Absolwent potrafi krytycznie oceniać posiadaną wiedzę i odebrane treści, jest gotów do stałego poszerzania wiedzy, w tym do samodzielnego jej uzupełniania	TCH_2A_K01	P7S_KK		C-1	T-SD-1 T-SD-8 T-SD-7 T-SD-9	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_D02-14_W01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wykorzystuje narzędzia badawcze i analityczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_D02-14_U01	2,0	
	3,0	Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich dogłębnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
TCH_2A_D02-14_U02	2,0	
	3,0	z prezentacji studenta nie wynika, że potrafi korzystać z różnych baz danych w celu zapoznania się z aktualnym stanem wiedzy; nie bierze udziału w dyskusji naukowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
TCH_2A_D02-14_K01	2,0	
	3,0	Student zna zasady poprawnego wykorzystania narzędzi badawczych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Stuart C., Sztuka przemawiania i prezentacji., Warszawa, 2006
2. Kozłowski R., Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych: z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu, Warszawa, 2009
3. Zendrowski R., Technika pisania prac magisterskich i licencjackich, Warszawa, 2020

### Literatura uzupełniająca

1. Literatura z obszaru dotyczącego tematyki pracy dyplomowej magisterskiej



Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Praca magisterska</b>						
Kod	TCH_2A_S_D02_15						
Specjalność	Technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
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	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu planowania badań, interpretacji wyników, przygotowania stanowiska do pracy laboratoryjnej i umiejętność przygotowywania próbek materiałów do ich badania wybranymi technikami.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Ukształtowanie umiejętności prowadzenia i kontroli procesu z zakresu specjalności technologia polimerów syntetycznych i biomateriałów						
C-2	Przygotowanie do właściwego opracowania wyników badań i rzetelnej ich interpretacji						
C-3	Ukształtowanie umiejętności samodzielnej pracy w rozwiązywaniu zagadnień badawczych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-PD-1	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą tematyki pracy dyplomowej i jej analiza						0
T-PD-2	Budowa stanowiska badawczego i sprawdzenie poprawności jego działania						0
T-PD-3	Dobór metod analitycznych niezbędnych do kontroli procesu i właściwości otrzymanego produktu i sprawdzenie poprawności przeprowadzonych analiz						0
T-PD-4	Przeprowadzenie założonych badań i opracowanie rezultatów doświadczeń						0
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-PD-1	Wyszukiwanie materiałów źródłowych, związanych z tematyką pracy magisterskiej						100
A-PD-2	Analiza doniesień literaturowych związanych z tematem pracy magisterskiej, zwięzłe opracowanie ich w formule części literaturowej pracy						120
A-PD-3	Opracowanie części eksperymentalnej pracy, przedstawienie ogólnej metodyki badań, stosowanych metod analitycznych, charakterystyki surowców i odczynników, sposobu prowadzenia doświadczeń i ich kontroli analitycznej						120
A-PD-4	Opracowanie i omówienie wyników eksperymentów, opisanie i zestawienie wyników w tabelach, na wykresach, schematach; szczegółowa analiza i dyskusja wyników i sformułowanie wniosków						150
A-PD-5	Opracowanie formy pracy magisterskiej						60
A-PD-6	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego i przygotowanie prezentacji pracy magisterskiej (założenia, rezultaty, wnioski)						30
A-PD-7	Konsultacje z opiekunem pracy dyplomowej magisterskiej						30
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Ciągła bezpośrednia praca ze studentem w laboratorium						
M-2	Dyskusje merytoryczne dotyczące poprawności realizowanych badań i interpretacji wyników						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	Okresowa ocena przebiegu realizacji badań					
S-2	F	Ocena samodzielności i aktywności w prowadzeniu badań					
S-3	P	Opracowanie pisemne realizacji założonych prac badawczych					
S-4	P	Opracowanie literaturowe związane z tematyką pracy dyplomowej					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
TCH_2A_D02-15_W01 Student posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą obszaru technologii polimerów syntetycznych i biomateriałów	TCH_2A_W01 TCH_2A_W07	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-PD-1 T-PD-3 T-PD-2 T-PD-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
<b>Umiejętności</b>							
TCH_2A_D02-15_U01 Student prawidłowo przygotowuje stanowisko badawcze, stosuje metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych związanych z przedmiotem pracy dyplomowej magisterskiej oraz poprawnie opracowuje i interpretuje uzyskane wyniki	TCH_2A_U01 TCH_2A_U02 TCH_2A_U03 TCH_2A_U05 TCH_2A_U06 TCH_2A_U07 TCH_2A_U08 TCH_2A_U09 TCH_2A_U10	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-PD-2 T-PD-4 T-PD-3	M-1	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
TCH_2A_D02-15_K01 Student ma świadomość posiadanej wiedzy oraz jej braków; zdolność do samodzielnej organizacji pracy	TCH_2A_K01 TCH_2A_K02 TCH_2A_K03 TCH_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-PD-1 T-PD-3 T-PD-2 T-PD-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
TCH_2A_D02-15_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą obszaru badań związanych z technologią polimerów syntetycznych i biomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
TCH_2A_D02-15_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie przygotowywania stanowiska pracy, doboru sprzętu, samodzielnego przeprowadzania eksperymentów, wykorzystania dostępnych źródeł do realizacji celu, w tym do sporządzenia większego opracowania w postaci np. pracy dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
TCH_2A_D02-15_K01	2,0	
	3,0	Student jest częściowo świadomy znaczenia posiadanej wiedzy i wymaga pomocy przy organizacji pracy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Literatura związana z przedmiotem pracy - publikacje przeglądowe i oryginalne, monografie, podręczniki, patenty