

Kod przedmiotu:

A

Pozycja planu:

A.1

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

Nazwa przedmiotu	Współczesne problemy chemii nieorganicznej
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Katarzyna Jurek
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna ilościowa, chemia nieorganiczna, chemia fizyczna
Wymagania wstępne	Znajomość zasad analizy chemicznej i preparatyki związków. Posiadanie podstawowej wiedzy z teorii metod spektroskopowych, migracyjnych i elektromigracyjnych

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15 <sup>E</sup>		30				4

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach z zakresu chemii nieorganicznej niezbędną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu technologii chemicznej.	K_W01	T2A_W05 T2A_W01 T2A_W03 T2A_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary wielkości fizykochemicznych związków chemicznych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U03	T2A_U08 T2A_U09
U2	Potrafi ocenić przydatność nowoczesnych metod spektroskopowych do rozwiązywania zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod; potrafi rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	K_U08	T2A_U12 T2A_U18
U3	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, aparatury i metod badawczych do projektowania procesów w technologii chemicznej.	K_U09	T2A_U12

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role zarówno lidera i współpracownika.	K_K06	T2A_K03

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne eksperyment, wykonywanie analiz, interpretacja wyników.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - egzamin pisemny, laboratorium-wykonanie złożonych eksperymentów i przygotowanie sprawozdania z pracy eksperymentalnej.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Wykłady</b>	Występowanie metali przejściowych, ich znaczenie w przyrodzie i procesach technologicznych. Związki koordynacyjne metali przejściowych, metody ich otrzymywania i analizy. Badania trwałości związków kompleksowych i ich zastosowanie. Teorie wiązań koordynacyjnych. Widma elektronowe związków metali przejściowych i struktura połączeń koordynacyjnych. Spektroskopia związków nieorganicznych.
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	Synteza związków nieorganicznych. Badania spektroskopowe IR i NMR oraz interpretacja wyników. Badania spektrofotometryczne UV - Vis związków kompleksowych i analiza otrzymanych widm elektronowych. Chromatografia jonowymienna i rozdzielanie związków nieorganicznych na złożach jonowymiennych.

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x			
U1					x
U2					x
U3					x
K1					x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Praca zbiorowa pod redakcją Lothara Kolditza, 1994 r., Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa Cotton A., Wilkinson G., Gaus P. L., 1995 r., Chemia Nieorganiczna, PWN, Warszawa. Dzięgielewski J., Gil - Bortnowska R., 1990 r., Praktyczna Chemia Nieorganiczna, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice. Gałęcki J., 1964 r., Preparatyka nieorganiczna, WNT, Warszawa. Woollins J. D., 1994 r., Inorganic Experiments, VCH. Roesky H.W., Möckel K., 1996 r., Chemical Curiosities; VCH. Hulanicki A., 2000 r., Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia, PWN, Warszawa. Cygański A., 1993 r., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa. Cygański A., 1995 r., Metody elektroanalityczne, WNT, Warszawa. Szczepaniak W., 1996 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa. Witkiewicz Z., 2007 r., Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Fifield F., Kealey D., 1995 r., Principles and Practice of Analytical Chemistry, Blackie, Glasgow. Szmal Z., Lipiec T., 1988 r., Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, Warszawa.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	30
Inne	15
Łączny nakład pracy studenta	120
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Fizykochemia procesów i reakcji chemicznych
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. Andrzej Wrzyszczyński prof. nadzw. UTP, dr inż. Franciszek Ścigalski
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Chemia fizyczna, Analiza instrumentalna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw zjawisk i procesów chemicznych i fizycznych

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

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

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie fizykochemii procesów i reakcji chemicznych w technologii chemicznej.	K_W02	T2A_W01 T2A_W04
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi ocenić przydatność nowoczesnych metod spektroskopowych do rozwiązania zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod; potrafi rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	K_U08	T2A_U12 T2A_U18
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	T2A_K03

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - test, kolokwia i sprawdziany, sprawozdanie z wykonania ćwiczenia.

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Wykłady</b>	Badania jakościowe i ilościowe z wykorzystaniem spektrofotometrii IR. Metoda pastylkowania z KBr, metoda filmu polimerowego, metoda z wykorzystaniem technik liofilizacji. Ilościowa i jakościowa analiza grup chromoforowych z wykorzystaniem spektrofotometrii absorpcyjnej. Spektrofotometria emisyjna; fluorescencja, fosforescencja, chemiluminescencja. Wykorzystanie metod chromatografii gazowej, cieczerwowej i cienko-warstwowej do ilościowego i jakościowego oznaczenia związków organicznych. Polarograficzne oznaczanie zawartości jonów metali ciężkich. Różnicowa analiza termiczna.
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	Jakościowe i ilościowe oznaczenia metodami chromatografii adsorpcyjnej. Ilościowe i jakościowe oznaczenia polarograficzne i cyklowoltoamperometryczne. Spektrofotometria absorpcyjna. Analiza grup chromoforowych z wykorzystaniem spektrofotometrii absorpcyjnej. Spektrofotometria NMR. Spektrofotometria emisyjna; fluorescencja, fluorescencja ekscymerowa, fosforescencja, chemiluminescencja. Różnicowa analiza termiczna. Wyznaczanie wydajności kwantowych i czasów życia stanów wzbudzonych. Badanie mechanizmu reakcji fotochemicznej.

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kocjana R., 2000 r., Chemia analityczna, t. II Analiza Instrumentalna, PZWL, Warszawa. Cygański A., 1999 r., Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, Warszawa. Praca zbiorowa pod red. J. Pączkowskiego, 2003 r., Fotochemia Polimerów. Teoria i Zastosowanie, Wydawnictwo UMK, Toruń. Paszyc S., 1989 r., Podstawy fotochemii, PWN, Warszawa. Praca zbiorowa, 2000r., Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Szczepaniak W., 1996 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa. Turro N.J., Molecular Photochemistry, W.A. Benjamin, Inc. Baltrop J.A., Coyle J.D., 1987 r., Fotochemia. Podstawy, PWN, Warszawa. Praca zbiorowa pod redakcją B. Marciniaka, 1999r., Metody badania mechanizmów reakcji fotochemicznych, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań. Kawski A., 1992 r., Fotoluminescencja roztworów, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	20
Inne	45
Łączny nakład pracy studenta	120
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

Kod przedmiotu:

A

Pozycja planu:

A.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia chemii organicznej
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	prof. dr hab. Ryszard Gawinecki, dr inż. Anna Zakrzewska, dr hab. inż. Borys Ośmiałowski, dr inż. Robert Dobosz, dr inż. Agnieszka Skotnicka, dr hab. inż. Janina Kabatc
Przedmioty wprowadzające	Chemia organiczna kurs podstawowy, chemia fizyczna
Wymagania wstępne	Znajomość definicji stosowanych w chemii organicznej, fizycznej i analitycznej

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

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15						1
II	15 <sup>E</sup>		30				4

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu chemii organicznej przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu technologii chemicznej.	K_W03	T2A_W01 T2A_W03
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi ocenić przydatność nowoczesnych metod spektroskopowych do rozwiązania zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod; potrafi rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	K_U08	T2A_U12 T2A_U18
U2	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, aparatury i metod badawczych do projektowania procesów w technologii chemicznej.	K_U09	T2A_U12
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	T2A_K03

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny, ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia ustne + referat.

#### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Wykłady</b>	Kwasy i zasady. Kinetyka: kinetyka reakcji I-go rzędu, parametry aktywacji, efekty solne i rozpuszczalnikowe, kataliza kwasowo-zasadowa, prawo katalizy Brönsteda. Zależności Hammetta. Ważniejsze reakcje chemiczne: podstawienie nukleofilowe, elektrofilowe, wolnorodnikowe, reakcje eliminacji, reakcje redukcji i utlenienia, przegrupowania (allilowe, Claisena, Hoffmanna, Curtiusa, Beckmanna, Wagnera - Merweina).
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	Wieloetapowa synteza organiczna – przewidywanie produktów i mechanizmów podstawowych reakcji chemicznych. Analiza spektroskopowa otrzymanego produktu.

#### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Hepworth J. D., Waring D. R., M. Waring J., 2009 r., Chemia związków aromatycznych, PWN, Warszawa. Sainsbury M., 2009 r., Chemia związków heterocyklicznych, PWN, Warszawa. Jackson R. A., 2007 r., Mechanizmy reakcji organicznych, PWN, Warszawa. March J., 1975 r., Chemia organiczna. Reakcje, mechanizmy, budowa, WNT, Warszawa. Isaacs N. S., 1974 r., Fizyczna Chemia organiczna. Ćwiczenia, PWN, Warszawa. Bobrański B., 1956 r., Analiza ilościowa związków organicznych, PWN, Warszawa. Sykes P., 1975 r., Badania mechanizmów reakcji organicznych, PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Silverstein R. M., Webster F. X., Kiemle D. J., 2007 r., Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa. Zieliński W., Rajca A., 2000 r., Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa. Publikacje naukowe pojawiające się w takich periodykach jak Journal of Organic Chemistry, Chemical Reviews, European Journal of Organic Chemistry, Journal of the American Chemical Society.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	30
Studiowanie literatury	20
Inne	25
Łączny nakład pracy studenta	135
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>5</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>5</b>

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Angielska terminologia techniczna
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	prof. dr hab. Ryszard Gawinecki, dr hab. Jacek Szymura prof. nadzw. UTP., dr hab. Andrzej Wrzyszczyński prof. nadzw. UTP
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Bierna znajomość podstaw języka angielskiego pisanego, znajomość fachowej terminologii z zakresu chemii i technologii chemicznej w języku polskim

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

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

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym oraz dokonać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_U1	T2A_U01 T2A_U07
U2	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację także w języku angielskim na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego	K_U02	T2A_U03 T2A_U04 T2A_U07
U3	Potrafi posługiwać się terminologią właściwą dla technologii chemicznej w języku angielskim	K_U11	T2A_U02 T2A_U04

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Laboratorium językowe prowadzone metodą bilingwalną przy użyciu rzutnika folii oraz wykorzystujące intensywne ćwiczenie tłumaczeń chemicznych tekstów naukowych w jęz. angielskim przez studentów.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Pisemny test zaliczeniowy (trzy podejścia).



## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	Symbole, liczby i operacje matematyczne, pisanie i czytanie równań matematycznych. Nazwy czynności, procesów i zjawisk wykorzystywanych w laboratorium i przemyśle chemicznym. Układ okresowy pierwiastków i ich nazewnictwo. Prosty sprzęt laboratoryjny. Przykłady formułowania praw chemicznych. Nazwy jednostek SI. Aparatura instrumentalna stosowana do pomiarów fizykochemicznych. Systematyczne nazewnictwo IUPAC dla związków nieorganicznych i ich podział na: kwasy, zasady, sole, tlenki i wodoroki. Użyteczne terminy i pojęcia akademickie. Kolory w nauce i laboratorium chemicznym, podstawowe terminy z optyki i spektroskopii. Dziedziny nauki (czystej i stosowanej), technologii oraz sztuka i wiedza w badaniu, planowaniu, konstruowaniu i produkcji. Praktyczne ćwiczenia rozumienia i formułowania definicji naukowych i technicznych. Nomenklatura IUPAC dla związków organicznych: część I – węglowodory, część II – inne związki organiczne. Często używane terminy w nauce i technologii polimerów oraz w fizykochemii powierzchni i katalizie przemysłowej. Powszechnie używane skróty i akronimy w literaturze technicznej i naukowej. Rozumienie publikacji naukowej: krótki opis jej zawartości i kompozycji, przygotowanie słów kluczowych i abstraktów. Ćwiczenie tłumaczenia na język polski wcześniej dostarczonych studentom kopii artykułów naukowych i technicznych z dziedziny chemii w języku angielskim. Praktyczne uwagi do tłumaczenia opisów tabel, wykresów, rysunków, mikrofotografii, rentgenogramów, chromatogramów, etc.
--------------------------------	--

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Test	Prezentacja	Sprawozdanie
U1			x		
U2			x		
U3				x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Domański P., 2004 i 2008 r., English in science and technology, wyd. 2 (rozszerzone) lub 3 (dodruk), WNT, Warszawa. Praca zbiorowa., 2003 r., Słownik chemiczny angielsko - polski i polsko - angielski, wyd. 3, WNT, Warszawa. Praca zbiorowa., 1977 r., Słownik naukowo - techniczny angielsko - polski i polsko - angielski, wyd. 11, WNT, Warszawa. Rzączyńska Z., Dziewulska - Kułaczowska A., Iwan M., Bartyzel A., 2010 r., Zrozumieć chemię / Understanding chemistry – Basic laboratory tasks for chemistry students, Wydawnictwo UMCS, Lublin.
Literatura uzupełniająca	Charmas M., 2008 r., English for students of chemistry, Maria Curie-Skłodowska University Press, Lublin. Kopie publikacji naukowych z czasopism i książek anglojęzycznych z zakresu chemii i technologii chemicznej.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	20
Studiowanie literatury	20
Inne	20
Łączny nakład pracy studenta	90
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>3</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>3</b>

Kod przedmiotu:

A

Pozycja planu:

A.5

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

Nazwa przedmiotu	Historia i twórcy chemii
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Agnieszka Bajorek
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	25						3

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student zna historię i osiągnięcia chemii starożytnej i nowożytnej oraz ich wpływ na rozwój współczesnej chemii.	K_W01	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W05 T2A_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi posługiwać się literaturą naukową i zasobami internetu w celu znalezienia odpowiednich informacji.	K_U01	T2A_U01 T2A_U07
U2	Student potrafi prezentować wyniki własnych prac stosując nowoczesne techniki prezentacji	K_U02	T2A_U03 T2A_U04 T2A_U07
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę przekazywania informacji dotyczących osiągnięć w dziedzinie chemii	K_K03	T2A_K07

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

Wykład multimedialny, prezentacje.

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

Prezentacja lub zaliczenia pisemne.

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Wykład</b>	Zapoznanie studentów z kształtowaniem się metody badań naukowych na przestrzeni wieków. Przedstawienie technologii ludów pierwotnych, filozofii przyrody, początków alchemii, kształtowania się pojęć chemicznych. Zapoznanie studentów z życiorysami i odkryciami wybitnych badaczy – chemików.
---------------	--

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	I. D. Geragd „O chemii i chemikach” W.P. Warszawa 1973 r. W. M. Waclawek ”110 Europejskich twórców chemii” Towarzystwo Chemii i Inżynierii ekologicznej Opole 2002 r. Praca zbiorowa pod redakcją M. Dolecki, A. Trojanowska „Historia badań radiacyjnych w Polsce” Towarzystwo Naukowe Warszawskie Warszawa 2011 r.
Literatura uzupełniająca	W. Lampe „Zarys historii chemii w Polsce.” Polska Akademia Umiejętności Kraków. A. Gumowska „Laboratorium w szufladzie” PWN Warszawa 2015 r.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	25
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	75
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>3</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>3</b>

Kod przedmiotu:

A

Pozycja planu:

A.6

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

Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr Andrzej Kostencki, mgr Adam Dahms, mgr Waldemar Zimniak, mgr Marek Roszak, mgr Dariusz Gogolin, mgr Małgorzata Bieranowska, mgr Monika Wiśniewska, mgr Małgorzata Targowska
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Brak przeciwwskazań zdrowotnych. Studenci rehabilitacji ruchowej - zaświadczenie od lekarza specjalisty z orzeczeniem. Studenci całkowicie zwolnieni z wychowania fizycznego - zaświadczenie od lekarza specjalisty potwierdzające całkowite zwolnienie z zajęć również w grupie rehabilitacji ruchowej. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane.

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I		20					1

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	T2A_K03

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

Zajęcia z wychowania fizycznego realizowane są w formie zajęć praktycznych i teoretycznych. Zajęcia praktyczne: pokaz, ćwiczenie przedmiotowe, instruktaż. Zajęcia teoretyczne: pogadanka, opis, dyskusja, referat, prezentacja.

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

- Semestr I kończy się zaliczeniem z oceną. Zaliczeniem przedmiotu jest aktywne uczestnictwo w zajęciach, wykonanie sprawdzianu sprawności ogólnej „Eurofit” (maj), sprawdzianów technicznych wybranych form ruchu, obecność na zajęciach jest obowiązkowa a każda nieobecność musi być odrobiona.
- Student grupy rehabilitacyjnej uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów. Student wykonuje próby sprawnościowe dostosowane do swoich możliwości ruchowych.

3. Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego (CZL) uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów. Wykonuje pracę związaną z kulturą fizyczną, turystyką, rekreacją i sportem oraz odpowiada na zagadnienia z nim związane, uczestniczy w wybranych jednostkach zajęć uzgodnionych z prowadzącym.

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Ćwiczenia audytoryjne	<p><b>A.</b> Każdy student ma możliwość wyboru formy zajęć z wychowania fizycznego (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych). W maju każda osoba wykonuje wybrane próby z testu Eurofit. (5 prób: równowaga, gibkość, skoczność, siła mm. brzucha, szybkość).</p> <p><b>B.</b> Zagadnienia dotyczące wszystkich form zajęć z wychowania fizycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bezpieczeństwo na zajęciach- omówienie podstawowych zasad bhp oraz używania przyborów i przyrządów.</li> <li>• przepisy i sędziowanie (rehabilitacja i zajęcia z CZL – omówienie teoretyczne)- omówienie w praktyce podstawowych zasad i przepisów sędziowania.</li> </ul> <p>Formy zajęć z wychowania fizycznego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ogólnego rozwoju z elementami gier zespołowych (piłka koszykowa, piłka siatkowa, piłka nożna).</li> </ul> <p><b>Piłka koszykowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementy techniki (podania, chwyt, kozłowanie i rzuty do kosza, poruszanie się po boisku w obronie, pivot po zatrzymaniu, rodzaje zasłon, nauka zastawienia i zbiórki z tablicy).</li> <li>• elementy taktyki (gra w przewadze i gra 1:1).</li> </ul> <p><b>Piłka siatkowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementy techniki (doskonalenie poznanych odbić w piłce siatkowej, przyjęcie piłki i odbicie o zachwianej równowadze, wystawienie sposobem oburącz górnym i dolnym w przód, tył, na skrzydło lewe i prawe, atak (kiwnięcie, plasowanie, zbitcie dynamiczne) oraz blok (pojedynczy, podwójny).</li> <li>• elementy taktyki (ustawienie przy odbiorze i zagrywce).</li> </ul> <p><b>Piłka nożna:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementy techniki: prowadzenie i przyjęcie piłki, itp.</li> <li>• doskonalenie uderzenia wewnętrznym, prostym i zewnętrznym podbiciem.</li> <li>• uderzenia sytuacyjne: kolaniem, podudziem, udem, piersią, barkiem itp.</li> <li>• elementy taktyki (różne formacje na boisku, stały fragment gry)</li> </ul> <p>2. Ogólnego rozwoju z elementami <b>aerobiku:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• doskonalenie podstawowych kroków tanecznych (Hi Dance): cha, cha, mambo, jazz,</li> <li>• doskonalenie Body Mix, BBC, TBC oraz Pilates, jako podstawowe techniki w aerobiku. Zajęcia z piłkami (Body Ball).</li> <li>• Tworzenie układów choreograficznych z podstawowych kroków aerobikowych.</li> </ul> <p>3. Ogólnego rozwoju z elementami <b>tenisa stołowego</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odbicia z forhendu i bekhendu ze zmianą uderzeń. Nauka odbić top spinowych, blokowanie piłek, gry lobami, gra defensywna. Taktyka gry przy własnym serwisie i odbiorze.</li> </ul> <p>4. Ogólnego rozwoju z elementami <b>lekkiej atletyki</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doskonalenie techniki poznanych konkurencji lekkoatletycznych.</li> <li>• Rozwijanie wytrzymałości biegowej, poznanie przepisów lekkoatletycznych. Biegi sztafetowe (technika przekazywania pałeczki).</li> </ul> <p>5. Rehabilitacja ruchowa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• doskonalenie ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych (w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego.</li> </ul> <p>6. Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla osób z całkowitym zwolnieniem lekarskim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu.</li> </ul>
--------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterystyka wybranych dyscyplin sportowych (gry zespołowe i inne znaczenie techniki i taktyki).</li> <li>• zasady organizacji, systemy rozgrywek i udział w imprezach sportowo-rekreacyjnych.</li> <li>• znaczenie wychowania fizycznego, turystyki i rekreacji w życiu człowieka.</li> <li>• „Eurofit” analiza wysiłku fizycznego (tętno-sposoby i zasady pomiaru).</li> <li>• środki odnowy biologicznej jako integralna część treningu sportowego.</li> </ul> <p>Wiedza z zakresu aktualnej literatury sportowej (wydarzenia, imprezy sportowe).</p>
--	--

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny						
	Sprawdzian	Referat	Dyskusja	Obserwacja na zajęciach praktycznych	Obserwacja studenta podczas rywalizacji sportowej wymagającej współpracy w zespole	Sprawdziany sprawności	
						ogólnej	specjalnej
K1			x		x	x	x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Dudziński Tadeusz. Nauczanie podstaw techniki i taktyki koszykówki – przewodnik do zajęć z koszykówki ze studentami kierunku nauczycielskiego. AWF Poznań 2004.</p> <p>Kulgawczuk R., Nauczanie i uczenie się w siatkówkę. Przykładowy zestaw zajęć na cały semestr., ZWPiW Plewnia 2012.</p> <p>Godlewska I., Jurgielewicz- Urniaż M., Lekkoatletyka w szkole. Przewodnik do ćwiczeń., OSW 2011.</p> <p>Talaga Jerzy. ABC Młodego piłkarza Nauczanie techniki. Wydawnictwo Zysk i s-ka. Poznań 2006.</p> <p>Groffik D., Metodyka stosowania ćwiczeń fizycznych w profilaktyce i terapii., AWF Katowice 2009.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Gallagher- Mundy Chrissie. Ćwiczenia z piłkami. Świat książki 2007.</p> <p>Grykan Jerzy. Integralny tenis stołowy. Kraków 2007.</p> <p>Giessing J., Trening siłowy. HIT- fitness- trening o wysokiej intensywności., RM 2011</p> <p>Frączek K., Piłka siatkowa. Technika. Metodyka nauczania. Przykłady ćwiczeń. Zeszyt 48., PWSZ krosno 2010</p> <p>Królak Adam. Tenis-nauczanie gry. COS. Warszawa 200</p> <p>Ljach Wladimir. Koszykówka – podręczniki dla studentów AWF. Część I i II. AWF. Kraków 200</p> <p>Talaga Jerzy. Sprawność fizyczna- specjalna. Testy. 2006.</p>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	25
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	15
Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta	75
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>3</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>3</b>

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Inżynieria reaktorów chemicznych
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Włodzimierz Sokół prof. nadzw. UTP, dr inż. Ireneusz Grubecki, dr inż. Sylwia Kwiatkowska - Marks
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria chemiczna, inżynieria procesowa
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień przenoszenia pędu, ciepła i masy

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

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

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma szczegółową wiedzę z inżynierii chemicznej w zakresie inżynierii reaktorów chemicznych i biochemicznych.	K_W04	T2A_W02 T2A_W06 T2A_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, aparatury i metod badawczych do projektowania procesów w technologii chemicznej.	K_U09	T2A_U12
U2	Potrafi wykorzystać poznane modele matematyczne reaktorów chemicznych — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, umie dokonać wyboru odpowiedniego równania oraz zastosować je w rozwiązywaniu podstawowych problemów obliczeniowych — do analizy działania istniejących i projektowania nowych aparatów.	K_U10	T2A_U15 T2A_U17
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia	K_K01	T2A_K01

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny i ćwiczenia audytoryjne.



#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne z wykładu i ćwiczeń audytoryjnych.

#### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Wykłady</b>	Podstawowe pojęcia inżynierii reaktorów chemicznych i biochemicznych. Klasyfikacja reaktorów. Modele matematyczne reaktorów. Reaktory izotermiczne i nieizotermiczne. Analiza pracy różnych typów reaktorów. Reaktor okresowy. Reaktor przepływowy rurowy i zbiornikowy. Reaktor półprzepływowy. Reaktor kontaktowy. Stabilność i autotermia reaktorów.
<b>Ćwiczenia audytoryjne</b>	Zagadnienia wyboru typu reaktora. Eksploatacja reaktorów. Rozwiązywanie typowych problemów obliczeniowych dla reaktorów chemicznych i biochemicznych.

#### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Szarawara J., Skrzypek J., Gawdzik A., 1991 r., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa. Tabiś B., 2000 r., Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa. Szarawara J., Piotrowski J., 2010 r., Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., 2012 r., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, OWPW, Warszawa. Tabiś B., 1994 r., Teoria i inżynieria obiektów reagujących chemicznie, WNT, Warszawa.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	15
Inne	15
Łączny nakład pracy studenta	105
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

**Kod przedmiotu:****B****Pozycja planu:****B.2****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Zjawiska powierzchniowe i kataliza przemysłowa
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. Jacek Szymura prof. nadzw. UTP
Przedmioty wprowadzające	Ogólna chemia nieorganiczna oraz podstaw katalizy chemicznej
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień kinetyki chemicznej i katalizy

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	45						2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie fizykochemii procesów i reakcji chemicznych w technologii chemicznej.	K_W02	T2A_W01 T2A_W04
W2	Ma poszerzoną wiedzę z obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz w zakresie zagadnień dotyczących zjawisk powierzchniowych i katalizy przemysłowej.	K_W05	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

Wykład multimedialny z użyciem projektora foliogramów, dyskusja.

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

Pisemny test zaliczeniowy (trzy podejścia).

**5. TREŚCI KSZTAŁCENIA**

<b>Wykłady</b>	Istota procesu katalitycznego. Krótka historia rozwoju katalizy. Podstawowe elementy wiedzy o fizykochemii powierzchni. Adsorpcja (fizyczna i chemiczna) oraz inne zjawiska powierzchniowe (adhezja, kohezja, tarcie, napięcie powierzchniowe) wywoływane przez nierównoważone siły dyspersyjne. Rola adsorpcji w katalizie przemysłowej. Izotermia adsorpcji. Metody otrzymywania katalizatorów kontaktowych. Zastosowanie TEM, SEM, XRD i selektywnej chemisorpcji gazów do charakterystyki dyspersji aktywnej fazy metalicznej katalizatorów. Dezaktywacja przemysłowych katalizatorów typu metal/nośnik poprzez zatrucie centrów aktywnych, spiekanie cząstek fazy aktywnej i tworzenie
----------------	---

	depozytów węglowych (koks). Zjawiska oddziaływań w układach metal-nośnik. Regeneracja zdezaktywowanych katalizatorów. Ważniejsze grupy katalizatorów stosowanych w przemyśle (petrochemia, synteza produktów wysokowartościowych, polimeryzacja) i ochronie środowiska (katalizatory oczyszczania spalin).
--	--

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Grzybowska - Świerkosz B., 1993 r., Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, Warszawa. Barcicki J., 1998 r., Podstawy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo UMCS, Lublin. Ertl G., Knözinger H., Weitkamp J. (Eds.), 1997 r., Handbook of heterogeneous catalyst, 5 Vol. Set, J. Wiley - VCH. Sarbak Z., 2004 r., Kataliza w ochronie środowiska, Wydawnictwo naukowe UAM, Poznań.
Literatura uzupełniająca	Rothenberg G., 2008 r., Catalysis – concepts and green applications, J.Wiley - VCH, Weinheim. Chorkendorff I., Niemantsverdriet J. W., 2007 r., Concepts of modern catalysis and kinetics, 2 <sup>nd</sup> revised and enlarged edition, J.Wiley - VCH, Weinheim. Gates B.C., 1992 r., Catalytic chemistry, J. Wiley and Sons, Inc., New York. Thomas J. M., Thomas W. J., 1996 r., Principles and practice of heterogeneous catalysis, J. Wiley - VCH.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	5
Inne	5
Łączny nakład pracy studenta	60
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>2</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>

**Kod przedmiotu:****B****Pozycja planu:****B.3****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Modelowanie procesów technologicznych
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Ireneusz Grubecki, dr inż. Justyna Miłek, dr inż. Sylwia Kwiatkowska - Marks
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria chemiczna lub inżynieria procesowa
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień przenoszenia pędu, ciepła i masy

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

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

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie fizykochemii procesów i reakcji chemicznych w technologii chemicznej	K_W02	T2A_W01 T2A_W04
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi tworzyć i rozwiązywać modele wybranych zjawisk i procesów w technologii chemicznej.	K_U04	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11
U2	Potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem procesów wykorzystać wiedzę z dziedziny technologii chemicznej, inżynierii chemicznej i innych dyscyplin.	K_U05	T2A_U10 T2A_U19
U3	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, aparatury i metod badawczych do projektowania procesów w technologii chemicznej.	K_U09	T2A_U12
U4	Potrafi wykorzystać poznane modele matematyczne reaktorów chemicznych - w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, umie dokonać wyboru odpowiedniego równania oraz zastosować je w rozwiązywaniu podstawowych problemów obliczeniowych - do analizy działania istniejących i projektowania nowych aparatów.	K_U10	T2A_U15 T2A_U17
U5	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych.	K_U13	T2A_U16

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie sprawozdania.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	Metody interpolacji, ekstrapolacji oraz aproksymacji. Rozwiązywanie równań i układów równań algebraicznych. Rozwiązywanie równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych - metody Rungego - Kuty. Modelowanie i optymalizacja procesów.
--------------------------------	--

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Szarawara J., Piotrowski J., 2010 r., Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa. Huettner M., Krzywda R., Szembek M., 1999 r., Metody numeryczne w typowych problemach inżynierii chemicznej, OWPW, Warszawa. Kacperski W. T., Kruszewski J., Marcinkowski R., 1992 r., Inżynieria systemów procesowych. Elementy syntezy procesów technologicznych, OWPW, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Myers A. L., Seider W. D., 1979 r., Obliczenia komputerowe w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa. Tkaczyk T., Mączyński M., 1970 r., Matematyka stosowana w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	15
Studiowanie literatury	10
Inne	20
Łączny nakład pracy studenta	75
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>3</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>3</b>

**Kod przedmiotu:****B****Pozycja planu:****B.4****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Podstawy biotechnologii
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. inż. Włodzimierz Sokół prof. nadzw. UTP, dr inż. Justyna Miłek, dr inż. S. Kwiatkowska - Marks
Przedmioty wprowadzające	Bez przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Brak wymagań

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	45 <sup>E</sup>						3

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę dotyczącą wybranych procesów w biotechnologii.	K_W06	T2A_W02

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

Wykład multimedialny.
-----------------------

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

Egzamin pisemny.
------------------

**5. TREŚCI KSZTAŁCENIA**

<b>Wykłady</b>	Dobór mikroorganizmów stosowanych w biotechnologii. Fizjologia drobnoustrojów przemysłowych. Podstawowe przemiany metaboliczne. Nadprodukcja metabolitów wytwarzanych przez mikroorganizmy. Mikroorganizmy w procesach biotechnologicznych. Wirusy. Bakterie w procesach biosyntezy i biotransformacji. Drożdże przemysłowe. Grzyby strzępkowe. Doskonalenie cech produkcyjnych szczepów. Mikroorganizmy w ochronie środowiska.
----------------	---

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Ratledge C., Kristiansen B. red., 2011 r., Podstawy biotechnologii, PWN, Warszawa. Szewczyk K., 2003 r., Technologia biochemiczna, OWPW, Warszawa. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. red., 2008 r., Mikrobiologia techniczna. Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności, PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Bednarski W., Reps A. red., 2003 r., Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa. Bednarski W., Fiedurek J. red., 2007 r., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	0
Studiowanie literatury	30
Inne	0
Łączny nakład pracy studenta	75
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>3</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>3</b>

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Ochrona środowiska w technologii chemicznej
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Maria Kowalska, mgr inż. Katarzyna Belka
Przedmioty wprowadzające	Chemia środowiska, Biologia środowiska, Planowanie przestrzenne, Monitoring środowiska.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii

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

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

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności z zakresu technologii chemicznej w tym dotyczącą ochrony środowiska.	K_W07	T2A_W08 T2A_W04
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi dokonać oceny źródeł i monitorować skażenia przemysłowe, podejmować działania zapobiegające przedostawaniu się zanieczyszczeń do środowiska, stosować przepisy prawne w zakresie ochrony środowiska.	K_U06	T2A_U10 T2A_U13 T2A_U17
U2	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	K_U07	T2A_U17
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w zakresie technologii chemicznej, w tym jej wpływu na środowisko.	K_K05	T2A_K02
K2	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	T2A_K03



### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne lub ustne z wykładów, podstawę zaliczenia laboratorium stanowi wykonanie i przekazanie syntetycznego opracowania (obliczeniowe, graficzne) zrealizowanych ćwiczeń podczas poszczególnych zajęć. Ocena końcowa uwzględnia również sprawdzian z zakresu wiedzy obowiązującej na ćwiczeniach i wykładach, aktywność studenta podczas zajęć.

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Wykłady</b>	Charakterystyka wybranych polutantów - metale ciężkie i polutanty organiczne. Chemia atmosfery: przemiany chemiczne w atmosferze. Chemia hydrosfery: zasoby wodne, przemiany w hydrosferze. Ilościowe prawa rządzące przemianami chemicznymi. Akumulacja zanieczyszczeń przez rośliny, proces fitodemediacji, system oceny środowiskowej (ekologia, skutki środowiskowe, zanieczyszczenie środowiska). Antopopresja, podstawowe zasady ekorozwoju, Ogólne zasady technologii procesów: zasada najlepszego wykorzystania surowców, zasada najlepszego wykorzystania energii, zasada najlepszego wykorzystania aparatury. Zasada minimalizacji oddziaływania procesów produkcyjnych na środowisko. Parametry technologiczne i możliwości sterowania procesami. Najlepsze dostępne techniki. Kryteria wyboru BAT. Technologie niskoemisyjne. Odnawialne źródła energii.
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	Celem ćwiczeń jest zapoznanie Studenta z wybranymi metodami oznaczania zawartości zanieczyszczeń w próbkach środowiskowych (woda, ścieki, gleba) oraz w żywności. Student wykona ćwiczenia oznaczania zawartości metali w próbkach wody i gleby, zasolenia gleby, zakwaszenia gleby, oznaczanie zawartości azotanów w próbkach żywności. Student wykona ćwiczenia: oznaczanie kwasowości (różne metody, np. oznaczanie kwasowości hydrolitycznej) oraz zasolenia gleby, przeprowadzenie analizy sitowej próbek gleby, sprawdzenie właściwości absorpcyjnych gleby, remediacja gleby skażonej produktami naftowymi PN (ekstrakcja za pomocą różnych roztworów), oznaczanie zawartości substancji organicznych w glebie.

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x		
U1			x		x
U2			x		x
K1			x		x
K2					x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Lewandowski W. M., 2001 r., Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT Warszawa. Poradnik gospodarowania odpadami pod redakcją dr. hab. inż. Krzysztofa Skalmowskiego, Wyd. Verlag Dashofer, Warszawa 1998 - 2007 r. Karczewska A., 2008 r., Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Szperliński Z., 2002 r., Chemia w ochronie i inżynierii środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	Alloway B. J., Ayres D. C., 1999 r., Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, PWN, Warszawa. Wysokiński L., 2003 r., Zagospodarowanie terenów zdegradowanych badania, kryteria oceny, rekultywacja, Nowoczesne metody badań gruntów, seminarium Warszawa, PKiN.
--------------------------	---

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć	20
Studiowanie literatury	30
Inne	15
Łączny nakład pracy studenta	110
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Fizykochemiczne metody badania związków
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Marek Pietrzak, dr inż. Agnieszka Bajorek dr inż. Beata Jędrzejewska
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, fizyka, chemia
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw obliczeń, właściwości fizycznych i chemicznych substancji

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

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			30				2

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary wielkości fizykochemicznych związków chemicznych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U03	T2A_U08 T2A_U09
U2	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	K_U07	T2A_U17
U3	Potrafi ocenić przydatność nowoczesnych metod spektroskopowych do rozwiązania zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod; potrafi rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	K_U08	T2A_U12 T2A_U18
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	T2A_K03

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne.
--------------------------

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Laboratorium – zaliczenie kolokwiów cząstkowych, wykonanie wszystkich przewidzianych harmonogramem ćwiczeń i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań.

#### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	Wyznaczanie szybkości reakcji utleniania jonów $S_2O_3^{2-}$ jonami $Fe^{3+}$ . Badanie kinetyki reakcji między jonami $S_2O_8^{2-}$ i $I^-$ . Wyznaczanie parametrów pasm elektronowego widma absorpcyjnego barwników. Fotochemiczne wybielanie błękitu metylenowego. Wyznaczanie liczb przenoszenia metodą Hittorfa. Wyznaczanie diagramu faz dla układu trójskładnikowego. Wyznaczanie funkcji termodynamicznych reakcji chemicznej przebiegającej w ogniwie. Wyznaczanie pH przy pomocy pehametru i z pomiarów SEM. Oznaczanie masy molowej metodą pomiaru ciśnienia osmotycznego. Wyznaczanie momentów dipolowych. Wyznaczanie powierzchni czynnej adsorbentu metodą BET. Oznaczanie rozpuszczalności soli metodą pomiaru przewodnictwa.
--------------------------------	---

#### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
U1 – U3			x		x
K1					x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Praca zbiorowa., 1966 r., Chemia fizyczna. PWN, Warszawa. Brdička R., Podstawy chemii fizycznej. Barrow G.M., Chemia fizyczna. Tomassi W., Jankowska H., Chemia fizyczna. Praca zbiorowa., Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej.
Literatura uzupełniająca	Świętosławski - Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej. Brodski H., Chemia fizyczna. Ewing G.W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Szyszko E., Instrumentalne metody analityczne. Nowakowski W., Jonity. Teoria i zastosowanie w przemyśle. Czmutow K.W., Wymiana jonowa i jej zastosowanie w przemyśle. Valenta P., Aparatura elektr. i elektroniczna w lab. chemicznym. Lingana J.J., Elektroanaliza chemiczna. Struszyński M., Analiza ilościowa i techniczna, tom I. Kortüm G., Elektrochemia.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	10
Inne	0
Łączny nakład pracy studenta	50
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>2</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Tworzywa polimerowe - wybrane procesy technologiczne
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Technologia Procesów Chemicznych 2. Biotechnologia Przemysłowa 3. Analityka Chemiczna i Spożywcza 4. Nowoczesne Technologie Materiałowe
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr hab. Kazimierz Piszczek prof. nadzw. UTP, dr hab. Stanisław Zajchowski prof. nadzw. UTP, dr hab. inż. Jolanta Tomaszewska prof. nadzw. UTP
Przedmioty wprowadzające	Polimery, kurs podstawowy
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu chemii organicznej i fizycznej

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

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30						2

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma poszerzoną wiedzę z obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów, w tym technologii wytwarzania polimerów.	K_W05	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, aparatury i metod badawczych do projektowania procesów w technologii chemicznej.	K_U09	T2A_U12

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny z pokazem, wycieczka dydaktyczna.

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie: test pisemny.

## 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<b>Wykłady</b>	Rola i znaczenie polimerów i materiałów polimerowych w wybranych procesach technologicznych, zasadnicze kryteria ich stosowania. Polimery <i>in situ</i> . Budowa chemiczna i struktura fizyczna polimerów oraz jej konsekwencje. Nowoczesne tworzywa polimerowe, główne trendy rozwojowe. Wybrane problemy analityki polimerów i materiałów polimerowych.
----------------	--

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Sprawdzian pisemny	Projekt	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
W1			x		
U1			x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Praca zbiorowa (red. Florjańczyk A., Pęczek S.): Chemia polimerów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2008. 2. Rabek J. F.: Współczesna wiedza o polimerach. PWN Warszawa 2008.
Literatura uzupełniająca	1. Saechtling H.: Tworzywa sztuczne - poradnik. WNT Warszawa 2000. 2. Szlezyngier W.: Tworzywa sztuczne. Oficyna Wydaw. Politechniki. Rzeszowskiej 2007.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	5
Studiowanie literatury	10
Inne	10
Łączny nakład pracy studenta	55
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>2</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS