

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elementy biotechnologii
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Biochemia z enzymologią
Wymagania wstępne	Brak wymagań

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

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30		30				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i pokrewnych.	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi wykorzystywanymi w technologii chemicznej.	K_U10	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne z wykładu, zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych.

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe pojęcia biotechnologii. Drobnoustroje przemysłowe i ich charakterystyka. Pozyskiwanie szczepów drobnoustrojów. Enzymatyczne sposoby przetwarzania żywności. Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Wpływ parametrów procesowych na wzrost mikroorganizmów. Hodowla okresowa i ciągła. Hodowla wgłębną. Obszary zastosowań biotechnologii.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne dotyczące przebiegu procesów w obecności enzymów lub komórek drobnoustrojów.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1					x	
U2					x	
K1					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Szewczyk K. W., 2000 r., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, OWPW, Warszawa. 2. Bednarski W., Fiedurek J. red., 2007 r., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa. 3. Szewczyk K. W., 2003 r., Technologia biochemiczna, OWPW, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	1. Fiedurek J. red., 2004 r., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydawnictwo UMCS, Lublin. 2. Ratledge C., Kristiansen B. red., 2011 r., Podstawy biotechnologii, PWN, Warszawa.

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.2

## 9. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Biochemia z enzymologią
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Joanna Lemanowicz, dr hab.inż. Anetta Siwik - Ziomek
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*
V	30		15				4

## 10.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii Posiada wiedzę z biochemii w zakresie pozwalającym na zrozumienie przemian metabolicznych zachodzących w komórkach.	K_W03	P6S_WG
W2	Zna podstawy kinetyki procesów biochemicznych oraz termodynamiki chemicznej.	K_W10	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pozyskuje i właściwie interpretuje informacje z literatury i baz danych.	K_U01	P6S_UO
U2	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO
U3	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U04	P6S_UK
U4	Wykonuje eksperymenty chemiczne, bada przebieg procesów chemicznych oraz interpretuje uzyskane wyniki.	K_U06	P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO
----	--	-------	------------------

### 11.METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 12.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, kolokwium
-------------------------------

### 13.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Aminokwasy i peptydy (budowa, właściwości fizyko - chemiczne, podział, funkcje biologiczne, wiązanie peptydowe, nomenklatura, peptydy naturalne). Białka (budowa, konformacje i struktury białkowe, podział, sekwencja aminokwasów i specyficzne wiązania). Enzymy i biokataliza (energetyka reakcji biochemicznych, budowa, zasada i mechanizm działania, podział enzymów, jednostki enzymatyczne, kinetyka reakcji enzymatycznych, koenzymy, witaminy, preparatyka enzymów i oznaczanie ich aktywności). Molekularne podstawy biosyntezy białek (kwasy nukleinowe – budowa i funkcje, rodzaje kwasów nukleinowych, struktura przestrzenna, replikacja, transkrypcja i translacja). Metabolizm białek i aminokwasów (kierunki przemian białek i aminokwasów, transport aminokwasów przez błony komórkowe, produkty końcowe przemian, metabolizm sekwencji węglowych przemian aminokwasów, przemiany pośrednie, aminy katecholowe). Metabolizm węglowodanów (węglowodany - budowa, właściwości fizyko - chemiczne, podział, reakcje charakterystyczne, ważniejsze pochodne, glikoliza i jej efekty energetyczne, glukoneogeneza, glikogenogeneza). Metabolizm lipidów (lipidy – budowa, właściwości fizyko-chemiczne, podział, reakcje charakterystyczne, lipoliza, transport glicerolu i kwasów tłuszczowych przez błony komórkowe, przemiany glicerolu, $\beta$ -oksydacja kwasów tłuszczowych, efekty energetyczne tych przemian, lipogeneza, biosynteza kwasów tłuszczowych). Regulacja przemian metabolicznych i ich wzajemne powiązania.
Ćwiczenia laboratoryjne	Aminokwasy (identyfikacja aminokwasów metodą chromatografii bibułowej i niskonapięciowej elektroforezy bibułowej; reakcje charakterystyczne na tyrozinę, tryptofan i cysteinę.). Białka (właściwości fizyko – chemiczne, dializa, roztwory koloidalne, amfoteryczny charakter białek, strącanie i wysalanie białek, ilościowe oznaczanie białka i wyznaczanie punktu izoelektrycznego kazeiny). Kwasy nukleinowe (skład chemiczny). Cukry (identyfikacja cukrów metodą chromatografii bibułowej, wykrywanie ketoz, odróżnianie jednocukrów od dwucukrów redukujących, reakcje z jodem, hydroliza polisacharydów, oznaczanie ilościowe laktozy metodą Meriera). Enzymy (izolacja i oznaczanie aktywności lipazy i proteazy z trzustki cielęcej, izolacja i oznaczanie aktywności $\alpha$ -amylazy z nasion pszenicy, oznaczanie aktywności katalazy z bulw ziemniaka). Tłuszcze (rozdział lipidów techniką chromatografii cienkowarstwowej; skład chemiczny tłuszczów prostych, oznaczanie liczby kwasowej, tłuszcze złożone i pochodne).

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x		x	
U2			x		x	
U3			x		x	
U4					x	

K1					x	
----	--	--	--	--	---	--

## 15.LITERATURA

Literatura podstawowa	Murray R. K., Granner D. K., Mayes P.A., Rodwell V.W., 2015 r., Biochemia Harpera, PZWL, Warszawa. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., 2012. Biochemia. PWN, Hames B.D., Hooper N.M. 2006. Biochemia. Krótkie wykłady. PWN Filipowicz B., Więckowski W. 1990. Biochemia. PWN, tom 1
Literatura uzupełniająca	Kączkowski J., 2018. Podstawy Biochemii, WT-N, Kłyszewko-Stefanowicz L., 2003.Ćwiczenia z biochemii, PWN,

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.3

## 17.INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Kinetyka bioprocowa
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak

Przedmioty wprowadzające	Biochemia z enzymologią
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*
VI	30		15				3

### 18.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna podstawy kinetyki procesów chemicznych w tym biochemicznych oraz termodynamiki	K_W10	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Wykonuje eksperymenty chemiczne, bada przebieg procesów biochemicznych oraz interpretuje uzyskane wyniki.	K_U06	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

### 19.METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 20.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne z wykładu, zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych
--

### 21.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Czynniki wpływające na szybkość procesów enzymatycznych. Opis matematyczny reakcji enzymatycznych. Wyznaczanie parametrów kinetycznych. Kinetyka dezaktywacji enzymów. Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Modele strukturalne i niestrukturalne. Modele wzrostu w warunkach nieustalonych. Stochastyczne modele populacji mikroorganizmów. Zużycie substratów i tworzenie produktów metabolizmu. Wpływ dyfuzji na kinetykę bioprocessów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Doświadczenia związane z kinetyką reakcji enzymatycznych, wzrostem drobnoustrojów i sorpcją przez materiał biologiczny.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1					x	
U2					x	

K1					x	
----	--	--	--	--	---	--

### 23.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Krzystek L., Stechiometria i kinetyka bioprocessów, 2010, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.</li> <li>Szewczyk K. W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, 2000, OWPW, Warszawa.</li> <li>Bednarski W., Fiedurek J. red., Podstawy biotechnologii przemysłowej, 2007, WNT, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ratledge C., Kristiansen B. red., , Podstawy biotechnologii, 2011, PWN, Warszawa.</li> <li>Szewczyk K. W., Technologia biochemiczna, 2003, OWPW, Warszawa.</li> </ol>

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.4

### 25.INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

#### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Reaktory biochemiczne
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks

odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska
Przedmioty wprowadzające	Elementy biotechnologii, Kinetyka bioprosowa
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*
VII	15			30			3

### 26.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK

### 27.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.
---

### 28.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne z wykładu, wykonanie obliczeń projektowych z obszaru reaktorów biochemicznych
--



## 29. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Rodzaje bioreaktorów i ich wykorzystanie w biotechnologii. Kontrola parametrów hodowli i sterowanie procesem. Fermentatory i bioreaktory enzymatyczne. Bioreaktory do hodowli węgłowej. Hodowla beztlenowa i tlenowa. Bioreaktory do hodowli w podłożu stałym. Bioreaktory z unieruchomionym materiałem biologicznym. Bioreaktory air-lift. Bioreaktory membranowe. Fotobioreaktory. Komory fermentacyjne do produkcji biogazu.
Ćwiczenia projektowe	Wykonanie obliczeń modelowych procesu biochemicznego prowadzonego w określonym typie (bio)reaktora.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1				x		

## 31. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Viesturs E., Kuzniecowa A. M., Sawienkova W. W., 1990 r., Bioreaktory. Zasady obliczeń i doboru, WNT, Warszawa. 2. Tabiś B., Grzywacz R., 1993 r., Procesy i reaktory biochemiczne, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków. 3. Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwo Naukowe WNT, Warszawa 2018.
Literatura uzupełniająca	1. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., 2018 r., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, OWPW, Warszawa.

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.5

## 33. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Informacja naukowo - techniczna
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia Przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Witt
Przedmioty wprowadzające	brak
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*
VII	15			15			2

### 34.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	K_W19	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pozyskuje i właściwie interpretuje informacje z literatury i baz danych.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KR

### 35.METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, prezentacja baz danych, przygotowanie raportu (sprawozdania) z badań patentowych i jego przedstawienie

### 36.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - zaliczenie pisemne w formie testu;  
Ćwiczenia projektowe - przygotowanie raportu (sprawozdania) z badań, jego prezentacja oraz omówienie na zakończenie przedmiotu.

### 37.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Informacja naukowo - techniczna - podstawowe pojęcia (rys historyczny, fake news, informacja, informacja naukowo-techniczna, źródła informacji, bibliografie, bazy danych). Sposoby gromadzenia i systematyzacji informacji, rola informacji naukowo-technicznej w działalności badawczej, produkcyjnej i handlowej. Zarządzanie informacją, Ochrona praw własności intelektualnej (prawo autorskie, know how) i przemysłowej (patenty, wzory użytkowe, itd.), a wykorzystanie cudzych rozwiązań dla celów badawczych i przemysłowych. Pozyskiwanie informacji z opisu patentowego – budowa opisu. Elektroniczne bazy danych posiadające w zasobach publikacje naukowe, opisy patentowe oraz inne dokumenty rozwiązań technicznych chronionych prawami wyłącznymi. Normy techniczne jako źródło informacji technicznej. Rodzaje norm i zasady ich tworzenia. Informacja normalizacyjna Rola i zadania Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Korzyści z wprowadzania normalizacji i stosowania norm.
Ćwiczenia laboratoryjne	Sposoby korzystania z elektronicznych zasobów licencjonowanych (m.in. ACS Publications, BazTech, Knovel, Reaxys, Scopus, SpringerLink, Web of Science), baz danych UPRP, wyszukiwarki norm technicznych.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Raport (sprawozdanie)	Test
W1					x	x
U1					x	x
K1					x	x

### 39.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Janiak M., Informacja naukowa w Polsce na przełomie XX i XXI wieku. Wydawnictwo UJ, 2010, s. 8, seria: Prace z Bibliotekoznawstwa i Informacji Naukowej. ISBN 978-83-233-8360-4.</li> <li>Kawalec P., Wodzis R., Lipski P., 2011, Podstawy naukoznawstwa: skrypt dla studentów studiów magisterskich, Wydawnictwo KUL, ISBN: 978-83-7702-290-0 83-7702-290-7.</li> <li>Tatarkiewicz, J., Gołębiowski, K., Osińska, H., 1986. Informacja naukowa, techniczna i ekonomiczna dla przemysłu. Centrum Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej, Warszawa, 54.</li> <li>Nauka, Informacja, Biznes. Prace Naukowo-Badawcze : ekonomia, organizacja i zarządzanie, handel, informacja naukowa, zagadnienia ogólne i interdyscyplinarne. Katalog Prac Naukowo-Badawczych, Ośrodek Przetwarzania Informacji, Warszawa 1992-1998.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	1. Poradnik Wynalazcy, UP RP, Warszawa 2008.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
--------------------	-------------------------------------

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

D

Pozycja planu:

D.2.6

#### 41. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

##### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Informatyka chemiczna
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	
Przedmioty wprowadzające	Technologie informacyjne, chemia ogólna i nieorganiczna, matematyka
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z chemii ogólnej i matematyki. Wiedza

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

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

#### 42. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)

WIEDZA			
W1	Posiada wiedzę w zakresie informatyki potrzebną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i projektowych związanych z technologią chemiczną.	K_W05	P6S_WG
W2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną.	K_W15	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Posługuje się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej.	K_U05	P6S_UW
U2	Rozwiązuje proste zadania inżynierskie związane z realizacją procesów i operacji jednostkowych.	K_U18	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	K_K01	P6S_KK

#### 43.METODY DYDAKTYCZNE

Pokaz multimedialny. Ćwiczenia z elementami projektowania na stanowiskach komputerowych.

#### 44.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium praktyczne przy komputerze (rozwiązanie zadań z wykorzystaniem programów komputerowych), przygotowanie projektu, aktywność na zajęciach.

#### 45.TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	Rozwiązywanie zagadnień obliczeniowych i projektowych z wykorzystaniem narzędzi programistycznych z zakresu technologii chemicznej i biotechnologii przemysłowej. Opracowywanie wyników doświadczeń. Tworzenie dokumentacji technicznej. Podstawy obliczeń statystycznych. Elementy rysunku technicznego i grafiki inżynierskiej w projektowaniu aparaturowym w technologii chemicznej i biotechnologii przemysłowej. Wizualizacja wyników badań. Tworzenie prezentacji naukowych.
-------------------------	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Kolokwium	Projekt	Aktywność na zajęciach			.....
W1	x					
W2	x					
U1		x				
U2		x				
K1			x			

#### 47.LITERATURA

Literatura podstawowa	Motyka R., Rasała D., 2012 r., Mathcad. Od obliczeń do programowania. Helion. Ufnalski W., 1999 r., Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi. WNT Warszawa. Gonet M., 2011 r., Excel w obliczeniach naukowych i technicznych. Wydanie II. Helion.
-----------------------	---

	Pikoń A., 2007 r. i wydawnictwa późniejsze: AutoCAD 2007. Wydawnictwo Helion Gliwice.
Literatura uzupełniająca	Pietraszek J., 2008 r., Mathcad ćwiczenia. Wydanie II. Helion. Carlberg C., 2012 r., Analiza statystyczna. Microsoft Excel 2010 PL. Helion. Krzyżanowski P., 2011 r., Obliczenia inżynierskie i naukowe. PWN Warszawa. Babich M., 2007 r., AutoCAD 2007 i 2007 PL. Ćwiczenia praktyczne. Wydawnictwo Helion Gliwice.

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.7.1

#### 49.INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

##### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia i technologia wybranych leków
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Beata Jędrzejewska prof. uczelni, dr hab. inż. Zdzisław Kucybała prof. uczelni, dr inż. Agnieszka Bajorek, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	chemia organiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii organicznej

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

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	30 <sup>E</sup>		30				5

#### 50.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

#### 51.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne. Ćwiczenia wybiera prowadzący zajęcia.

#### 52.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład – egzamin pisemny, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi  
ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi, zaliczone wszystkie przewidziane harmonogramem ćwiczenia i sprawozdania.

#### 53.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Ogólne wiadomości o działaniu środków leczniczych na organizm i ich przemianach metabolicznych. Budowa chemiczna a działanie farmakologiczne. Synteza i technologia chemiczna wybranych grup leków. Technologia postaci leku. Aspekty projektowania leków. Patentowanie i produkcja leków.
Ćwiczenia laboratoryjne	Praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi procesami i operacjami występującymi w technologii chemicznej wybranych grup leków. Badanie tożsamości leków.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1					x	
U2			x		x	
K1					x	

#### 55.LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Patric G., 2004 r., Krótkie wykłady. Chemia leków. WN PWN, Warszawa.
-----------------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> <li>Byrtus H., Chłoń-Rzepa G., Gorczyca M., 2015 r., Chemia leków, W. Lekarskie PZWL Warszawa.</li> <li>Kasprzykowska R., Kołodziejczyk A.S, 2010 r., Chemiczna analiza środków leczniczych, Uniwersytet Gdański, Gdańsk.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Müller R. H., Hildebrand G. E., 2003 r., Technologia nowoczesnych postaci leków. W. Lekarskie PZWL, Warszawa.</li> <li>Pawłowski M., 2020r., Chemia leków, W. Lekarskie PZWL, Warszawa.</li> <li>Farmakopea Polska XI, 2017 r., PZWL, Warszawa.</li> </ol>

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		5

\* ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** D

**Pozycja planu:** D.2.7.2

## 57.INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia i technologia wybranych kosmetyków
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Janina Kabatc prof. UTP, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	chemia organiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii organicznej



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

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	15						3

#### 58.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK

#### 59.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny lub foliogramy.
--------------------------------------

#### 60.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi.
---

#### 61.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe wiadomości na temat skóry ludzkiej. Emulsje kosmetyczne - podstawowe surowce i kryteria ich doboru, technologia wytwarzania, emulgatory, środki konserwujące, antyoksydacyjne, promienioochronne. Środki do pielęgnacji włosów. Środki do pielęgnacji zębów. Kosmetyka barwna. Barwa i barwniki. Kosmetyki barwne do warg. Środki do makijażu twarzy i oczu. Lakiery i emalie do paznokci. Warunki dopuszczenia kosmetyków do sprzedaży na terenie Polski.
---------	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			

#### 63.LITERATURA

Literatura podstawowa	Molski M., Chemia piękna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010 Marcinkiewicz-Salmonowiczowa J., Zarys chemii i technologii kosmetyków, W. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1995 Malinka W., Zarys chemii kosmetycznej. Volumed, Wrocław 1999 Przondo J., Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej. W. Politechniki Radomskiej, Radom 2007
Literatura uzupełniająca	Ogonowski J., Tomaszewicz - Potępa A., 1999 r., Analiza związków powierzchniowo czynnych. Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków.

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		3

\* ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** D

**Pozycja planu:** D.2.7.3

## 65. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologia biochemiczna
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Beata Jędrzejewska prof. uczelni, dr inż. Ilona Pyszka, dr inż. Agnieszka Bajorek, dr inż. Marek Pietrzak
Przedmioty wprowadzające	chemia organiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii organicznej

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

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

## 66. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			

W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK

### 67.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

### 68.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi.  
Ćwiczenia projektowe – przygotowanie projektu i prezentacja multimedialna projektu, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi z opracowania projektowego.

### 69.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Zakres i rozwój technologii biochemicznej. Media hodowlane. Metody prowadzenia procesów biochemicznych. Produkcja etanolu. Wydzielanie i oczyszczanie produktów fermentacji. Produkcja wybranych kwasów organicznych. Fermentacja butanolowo-acetonowa. Produkcja wybranych aminokwasów i polisacharydów. Produkcja i zastosowanie preparatów enzymatycznych. Biotechnologie farmaceutyczne. Hydrobiometalurgia. Biologiczna utylizacja ścieków i odpadów stałych. Charakterystyka ekonomiczna technologii biochemicznych.
Ćwiczenia projektowe	Zadanie projektowe obejmuje analizę znanych biochemicznych metod produkcji, cytowanie dostępnej literatury, charakterystykę metody produkcji lub sposobu wytwarzania, właściwości i zastosowanie produktu, wykaz surowców i materiałów pomocniczych, schemat produkcji (ideowy i technologiczny), opis procesu technologicznego, operacje procesu technologicznego, możliwość wystąpienia zaburzeń w ciągu technologicznym, bilans materiałowy syntezy i operacji, wydajność procesu i zdolność produkcyjna, zagadnienia bhp i ppoż., kontrolę analityczną i pomiarową procesu.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1				x		

### 71.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szewczyk K. W., 2003 r., Technologia biochemiczna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>2. Viestures U. E., Szmite I. A., Żilwicz A. W., 1992 r., Biotechnologia. Substancje biologicznie czynne, technologia, aparatura. WNT, Warszawa.</li> <li>3. Fiedurek J., 2004 r., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.</li> <li>4. <a href="#">Kristiansen B.</a>, <a href="#">Ratledge C.</a>, 2021 r., Podstawy biotechnologii. <a href="#">Wydawnictwo Naukowe PWN</a>, Warszawa</li> <li>5. <a href="#">Adamczak M.</a>, <a href="#">Bednarski W.</a>, <a href="#">Fiedurek J.</a>, 2020 r., Podstawy biotechnologii przemysłowej. <a href="#">Wydawnictwo Naukowe PWN</a>, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Libudzisz Z., Kowal K., 2000 r., Mikrobiologia techniczna. Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź.</li> <li>2. Fiedurek J., 2000 r., Procesy jednostkowe w biotechnologii. Wyd. UMCS, Lublin.</li> </ol>



VI-VII	30 <sup>E</sup>		30			5
--------	-----------------	--	----	--	--	---

#### 74.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

#### 75.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne. Ćwiczenia wybiera prowadzący zajęcia.
--

#### 76.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi, ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi i zaliczone wszystkie ćwiczenia.
---

#### 77.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Definicja, przykłady, pochodzenie, sposoby wykorzystania związków biologicznie czynnych. Wyjaśnienie korelacji między budową związków chemicznych, a aktywnością biologiczną. Materiały (preparaty) chemiczne o szczególnej aktywności w stosunku do organizmów żywych. Fotochemia – podstawowe pojęcia. Fluorescencja związków biologicznie czynnych. Zastosowanie procesów fotochemicznych w syntezie organicznej. Fotochemiczne generowanie utleniaczy (tlen singletowy, nadtlenek wodoru, rodniki hydroksylowe). Fotochemia kwasów nukleinowych i ich komponentów. Fotochemia białek i aminokwasów. Metody badania mechanizmów reakcji fotochemicznych. Fotochemia preparatywna. Aparatura w badaniach reakcji fotochemicznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Treść ćwiczeń laboratoryjnych stanowi uzupełnienie wykładu o zagadnienia praktyczne.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny lub test	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1		x	x		x	
U1					x	
U2		x	x			
K1		x	x		x	

## 79.LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kołodziejczyk A., 2003 r., Naturalne związki organiczne. PWN, Warszawa.</li> <li>Dzierzbicka K., Witt D., 2000 r., Chemia organicznych związków naturalnych. Wydawnictwo PG, Gdańsk.</li> <li>Molski M., 2021., Chemia Piękna. Tom 2. Źródła substancji bioaktywnych. WN PWN, Warszawa.</li> <li>Rodwell V. W., Bender D. A., Botham K. M., Kennelly P. J., Weil A. P., 2018 r., Biochemia Harpera. Ilustrowana. PZWL Wydawnictwo Lekarskie.</li> <li>Paszyc S., 1992 r., Podstawy fotochemii. WN PWN, Warszawa.</li> <li>Najbara J., Turka A., 2009 r., Fotochemia i spektroskopia optyczna. Ćwiczenia laboratoryjne. WN PWN, Warszawa.</li> <li>Marciniak B. (red.), 1999 r., Metody badania mechanizmów reakcji fotochemicznych. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Baltrop J. A., Coyle J. D., 1987 r., Fotochemia podstawy. WN PWN Warszawa.</li> <li>Angielski S., 1990 r., Biochemia kliniczna i analityczna. PZW Z, Warszawa.</li> <li>Park J. B., Bronzino J. D., 2003 r., Biomaterials. Principles and applications. CRC Press LLC, Boca Raton London New York Washington, D.C.</li> <li>Stochel G., Brindell M., Macyk W., Stasicka Z., Szaciłowski K., 2009 r., Bioinorganic photochemistry, Wiley</li> </ol>

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.7.5

## 81.INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przygotowywanie prób do analiz surowców i produktów naturalnych
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>

Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Grażyna Wejnerowska, dr inż. Maria Kowalska
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu podstaw chemii analitycznej i podstaw analizy instrumentalnej

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

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

### 82.EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru w tym przygotowywania prób do analiz surowców i produktów naturalnych	K_W21	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przygotowywania prób do analiz surowców i produktów naturalnych	K_U20	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

### 83.METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

### 84.FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny lub egzamin ustny, ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie ustne, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.
--

### 85.TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Sposoby pobierania reprezentatywnych próbek surowców i produktów naturalnych, zapoznanie się z metodami konserwacji i przechowywania próbek w warunkach zapewniających trwałość oznaczanych składników; zapoznanie się
--------	--

	z metodami przygotowywania próbek do oznaczeń substancji organicznych i nieorganicznych w celu wykonania analiz technikami analitycznymi (klasycznymi i instrumentalnymi). Źródła zanieczyszczenia próbek na etapach ich przygotowania i sposoby ich uniknięcia.
Ćwiczenia laboratoryjne	Pobieranie prób gruntu z głębokości. Mineralizacja prób stałych i oznaczanie metali ciężkich. Przygotowanie do analiz prób ciekłych i stałych metodami ekstrakcyjnymi. Wykonanie analiz przygotowanych próbek i porównanie zastosowanych metod.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Odpowiedź ustna
W1	x	x			x	x
U1					x	
U2			x		x	x
K1					x	

### 87.LITERATURA

Literatura podstawowa	Namieśnik J., Łukasiak J., Jamrógiewicz Z., 1995 r., Pobieranie próbek środowiskowych do analizy, PWN Warszawa. Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L., 2000 r., Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT, Warszawa. Bartulewicz J., Gawłowski J., Bartulewicz E., 1997 r., Pobieranie i przygotowanie prób do oznaczania związków organicznych metodami chromatografii, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010 r., Monitoring i analiza zanieczyszczeń w środowisku, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010 r., Techniki separacyjne, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.7.6

## 89. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologie zagospodarowania ścieków i odpadów z przemysłu naturalnego
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Alicja Gackowska, dr hab. Przemysław Kosobucki prof. UTP
Przedmioty wprowadzające	Chemia
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*
VI - VII	30 <sup>E</sup>		30				5

## 90. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

## 91. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

## 92. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny z wykładu, kolokwium i sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.
--

## 93. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Charakterystyka ścieków i odpadów z przemysłu naturalnego. Klasyfikacja odpadów powstających w przemyśle naturalnym. Wymagania prawne dotyczące zagospodarowania ścieków i odpadów. Wykorzystanie ścieków i odpadów do produkcji biogazu. Produkcja bioenergii ze ścieków. Metody oczyszczania ścieków na przykładzie wybranych sektorach przemysł naturalnego. Odzysk surowców z odpadów. Rolnicze wykorzystanie odpadów. Problemy ochrony środowiska w przedsiębiorstwach przemysłu spożywczego. Badania odpadów i ścieków pod kątem metody zagospodarowania. Technologie unieszkodliwiania odpadów biodegradowalnych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zagospodarowanie odpadów z przemysłu tłuszczowego. Wpływ oczyszczania ścieków na wartości wskaźników fizyko – chemicznych. Analiza odpadów pod kątem rolniczego ich zagospodarowania. Metody zagospodarowania odpadów opakowaniowych produktów naturalnych.

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

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

#### 95.LITERATURA

Literatura podstawowa	Jędrzak A. 2007, Biologiczne przetwarzanie odpadów PWN Oszmiański J.,2010, Technologia i analiza z owoców i warzyw, WSEH Skierniewice Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi ITP, Wytyczne w zakresie wykorzystania produktów ubocznych oraz zalecanego postępowania z odpadami w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym Warszawa 2010 Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. z późniejszymi zmianami
Literatura uzupełniająca	Praca zbiorowa pod redakcją Kedziera W., 2003, Badanie i ocena jakości produktów spożywczych Akademia Ekonomiczna Kraków Praca zbiorowa pod redakcją Fortuna T., Różanowski J., 2009, Wybrane zagadnienia z chemii żywności Uniwersytet Rolniczy Kraków

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.7.7

## 97. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody instrumentalne w analizie przemysłowej
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Dąbrowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna, chemia fizyczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii analitycznej, podstawowych technik laboratoryjnych oraz obsługi komputera

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

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI-VII	15						3

## 98. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK

## 99. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny
----------------------

## 100. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium (pisemne lub ustne)
-------------------------------

## 101. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Klasyfikacja i charakterystyka metod instrumentalnych, specyfika analizy przemysłowej, rodzaje analizatorów przemysłowych, podstawy teoretyczne wybranych metod spektroskopowych, elektrochemicznych i chromatograficznych. Praktyczne aspekty zastosowania analizatorów oraz analizy przemysłowej (pobieranie i przygotowanie próbek do badań, charakterystyka przykładowych analitów oraz matryc, rozwiązania techniczne).
---------	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x		

### 103. LITERATURA

Literatura podstawowa	Lopez C., 2002 r., Chromatografia, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, Gdańsk. Kamiński M. (red.), Kartonowicz R. (red.), 2004 r., Chromatografia cieczowa, Centrum Doskonałości Analityki i Monitoringu Środowiskowego, Gdańsk. Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010 r., Techniki separacyjne, Uniwersytet Gdański, Gdańsk. Szczepaniak W., 2008 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Lisowski M., 2011 r., Podstawy metrologii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław. Chromacademy.com (materiały dydaktyczne dostępne przez internet) R.E. Majors, 2013, Sample Preparation Fundamentals for Chromatography, 5991st–3326EN, Agilent Technologies

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.7.8

## 105. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ochrona powietrza atmosferycznego
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Maria Kowalska
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna, technologia chemiczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych informacji dotyczących operacji jednostkowych

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

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

## 106. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wykonuje eksperymenty chemiczne, bada przebieg procesów chemicznych oraz interpretuje uzyskane wyniki.	K_U06	P6S_UW
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

## 107. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

## 108. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny z wykładów, zagadnień realizowanych na laboratorium, poprawne wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie sprawozdań z ćwiczeń

### 109. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe pojęcia i definicje. Chemia atmosfery ( troposfery, stratosfery). Zagadnienia prawne dotyczące ochrony powietrza – Dyrektywy Unii Europejskiej, ustawy i rozporządzenia. Klasyfikacja zanieczyszczeń - kryteria podziału. Utleniające właściwości atmosfery. Kinetyka wtórnych reakcji fotochemicznych w powietrzu atmosferycznym - reakcje z ozonem, reakcje z wolnymi rodnikami. Smog jego powstawanie i rodzaje. Inwersja temperaturowa. Metody analizy zanieczyszczeń gazów. Metody usuwania organicznych i nieorganicznych zanieczyszczeń atmosfery (w tym odorów). Państwowy Monitoring Środowiska, stan zanieczyszczenia powietrza w Polsce i systemy informowania o stanie stężeń zanieczyszczeń powietrza w Polsce.
Ćwiczenia laboratoryjne	Oznaczanie w powietrzu pyłów zawieszonych i opadających. Oznaczanie ditlenku azotu i ditlenku siarki w procesach spalania paliw. Metody analizy związków organicznych w powietrzu. Oznaczanie toluenu i benzenu. Emisje i imisje zanieczyszczeń gazowych ze składowisk odpadów. Zastosowanie sorbentów w procesie redukcji zanieczyszczeń. Wpływ zanieczyszczeń występujących w atmosferze na proces korozji stali, materiałów budowlanych. (ćwiczenia do wyboru)

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1			x		x	
U2			x			
K1			x		x	

### 111. LITERATURA

Literatura podstawowa	K. Gaj, J. Kuroпка, 2016, Powietrze atmosferyczne. Jakość – zagrożenia – ochrona, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej J. Kośmider, B. Mazur-Chrzanowska, B. Wszyński 2019, Odory, Wydawnictwo PWN Wielgoński G., Zarzycki R., 2018 Technologie i procesy ochrony powietrza, Wydawnictwo PWN,
Literatura uzupełniająca	Janka N. M., 2013, Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe, Wydawnictwo PWN Stepnowski P., Synak E., Szafrank B., Kaczyński Z., 2010, Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń,	20

	przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		100
	<b>Liczba punktów ECTS</b>	4

\* ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:**

**D**

**Pozycja planu:**

**D.2.7.9**

### 113. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

#### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Procesy rozdzielania w biotechnologii
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Elementy biotechnologii, kinetyka bioprosesowa
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*
VI - VII	15 <sup>E</sup>		30				4

### 114. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK

U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

### 115. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

### 116. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny z wykładu, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

### 117. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Separacja nierozpuszczalnych i rozpuszczalnych produktów. Filtracja. Wirowanie. Precypitacja. Ekstrakcja. Destylacja i rektyfikacja. Techniki odwadniania bioetanolu. Procesy membranowe. Techniki chromatograficzne. Wymiana jonowa. Separacja pianowa.
Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie doświadczeń związanych z oddzielaniem materiału biologicznego od płynu pochodowlanego i wydzielaniem produktów biosyntezy lub biotransformacji.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1	x					
U1					x	
U2					x	
K1					x	

### 119. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Bednarski W., Fiedurek J., red., 2007 r., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa. 2. Szewczyk K. W., 2003 r., Technologia biochemiczna, OWPW, Warszawa. 3. Fiedurek J. red., 2004 r., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydawnictwo UMCS, Lublin.
Literatura uzupełniająca	1. Bednarski W., Reys A. red., 2003 r., Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa. 2. Rautenbach R., 1996 r., Procesy membranowe, WNT, Warszawa.

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100



<b>Liczba punktów ECTS</b>	4
----------------------------	---

\* ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:**

**D**

**Pozycja planu:**

**D.2.7.10**

## 121. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologia immobilizowanych biokatalizatorów
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Elementy biotechnologii, kinetyka bioprosowa
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*
VI - VII	15						3

## 122. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO
----	--	-------	------------------

### 123. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny
----------------------

### 124. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne z wykładu
------------------------------

### 125. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Pozyskiwanie materiału biologicznego. Klasyfikacja metod immobilizacji materiału biologicznego. Metody fizyczne i chemiczne (zalety i wady). Agregacja. Wiązanie z nośnikiem. Zamykanie w polimerach. Charakterystyka stosowanych nośników. Materiały nieorganiczne i organiczne. Polimery stosowane w immobilizacji. Technologie produkcji biokatalizatorów. Ocena właściwości biokatalizatorów. Aparaty do produkcji biokatalizatorów w skali laboratoryjnej i przemysłowej.
---------	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x			
U2			x			
K1			x			

### 127. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berezin I. W. i inni, Biotechnologia. Immobilizowane enzymy, 1992, Wyd. Naukowe UAM, Poznań.</li> <li>Bednarski W., Fiedurek J. red., Podstawy biotechnologii przemysłowej, 2007, WNT, Warszawa.</li> <li>Szewczyk K. W., Technologia biochemiczna, 2003, OWPW, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bednarski W., Reps A. red., Biotechnologia żywności, 2003, WNT, Warszawa</li> </ol>

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.7.11

## 129. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Aparatura biotechnologiczna
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. Ireneusz Grubecki, prof. UTP, dr inż. Justyna Miłek
Przedmioty wprowadzające	Maszynoznawstwo i aparatura przemysłu chemicznego
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*
VI - VII	15 <sup>E</sup>			30			4

## 130. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK

## 131. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

## 132. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin ustny; ćwiczenia projektowe – wykonanie i zaliczenie obliczeń projektowych z zakresu aparatury biotechnologicznej.

### 133. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Procesy i urządzenia fermentacyjne. Budowa bioreaktorów. Systemy napowietrzania cieczy w bioreaktorach. Budowa i działanie osadników, cyklonów i hydrocyklonów. Instalacje do rozdzielania mieszanin na membranach. Przeponowe wymienniki ciepła - płytowe i rurowe, aparaty wielosekcyjne. Próżniowe wyparki cienkowarstwowe. Suszarki dyspersyjne - rozpryskowe i fluidalne. Suszarki kontaktowe. Ekstraktory
Ćwiczenia projektowe	W ramach projektowania studenci wykonują projekt wybranych aparatów zawierający podstawowe obliczenia inżynierskie i konstrukcyjne.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1	x			x		
U1	x			x		

### 135. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zarzycki R., 2010. Wymiana ciepła i masy w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa.</li> <li>Lewicki P., Lenart A., Kowalczyk R., 1999 r., Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa.</li> <li>Viesterus V., Szmit I., Żilewicz A., 1992 r., Biotechnologia: substancje czynne, technologia, aparatura, WNT, Warszawa.</li> <li>Błasiński H., Pyć K., Rzycki E., 1990 r., Maszyny i aparatura technologiczna przemysłu spożywczego, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Praca zbiorowa pod red. Bednarskiego W., Repsa A., 2003 r., Biotechnologia żywności. WNT Warszawa.</li> </ol>

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		4

\* ostateczna liczba punktów ECTS

<b>Kod przedmiotu:</b>	D	<b>Pozycja planu:</b>	D.2.7.12
------------------------	---	-----------------------	----------

## 1. 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia żywności
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Wojciech Poćwiardowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna i nieorganiczna, chemia organiczna
Wymagania wstępne	Brak wymagań

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

Semest r	Wykłady	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Seminaria	Zajęcia terenowe	Liczba punktów
	(W)	(C)	(L)	(P)	(S)	(T)	ECTS*
VI - VII	30 <sup>E</sup>		30				5

### a. 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do – charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK

### a. 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

### A. 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady – egzamin pisemny, ćwiczenia laboratoryjne - złożenie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych.

### A. 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Budowa i skład chemiczny żywności; Woda jako składnik żywności; Składniki mineralne; Dodatki do żywności; Barwniki; Substancje zapachowe; Polifenole, glukozynolany i inne związki prozdrowotne i antyżywnieniowe; Sacharydy w żywności; Lipidy; Białka; Witaminy; Odżywcze i zdrowotne właściwości
---------	---

	składników żywności.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne mające na celu zapoznanie studenta z metodami wyodrębniania i analizy składników żywności: oznaczanie zawartości witaminy C, białka, chlorków dwutlenku siarki, wykrywanie obecności kwasu benzoowego, oznaczanie twardości ogólnej i zasadowości wody, liczby kwasowej, liczby nadtlenkowej, zawartości jodu w soli kuchennej.

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

E f e k t u c z e n i a s i ę	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W 1		x			x	
U 1					x	

#### A. 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Praca zbiorowa pod red. Sikorski Z.E., 2007 r., Chemia żywności. Składniki żywności tom1, sacharydy lipidy i białka tom2, Odżywcze i zdrowotne właściwości składników żywności tom3, Wyd. V zmienione, WNT, Warszawa.</li> <li>Sikorski Z. E., 200 r., Chemia żywności. Skład, przemiany i właściwości żywności Wyd. III. WNT, Warszawa.</li> <li>Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Miller D. D., 1998 r., Food Chemistry. A Laboratory Manual, , John Wiley &amp; Sons Inc., New York.</li> <li>Belitz H.,D., Grosch W., Schieberle P., 2004 r., Food Chemistry, III ed, Springer - Verlag Berlin - Heidelberg.</li> <li>Coulter T. P., 1996 r., Food. The Chemistry of its components. III ed., Royal Society of Chemistry, Cambridge.</li> </ol>

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

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin	
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	125	
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>	

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** D

**Pozycja planu:** D.2.7.13

### 137. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

#### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologia fermentacji i biosyntezy
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii chemicznej, Podstawy mikrobiologii i mikologii
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*
VI - VII	30 <sup>E</sup>			30			5

### 138. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U20	P6S_UW P6S_UK

### 139. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.
---

### 140. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - egzamin pisemny; ćwiczenia projektowe – wykonanie i zaliczenie projektu wybranej technologii.
--

#### 141. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe mechanizmy mające wpływ na funkcjonowanie mikroorganizmów. Energetyka procesów fermentacyjnych. Zastosowanie inżynierii genetycznej
Ćwiczenia projektowe	Przeprowadzanie obliczeń rachunkowych operacji fermentacyjnych, procesów zachodzących w fermentorach oraz wykonanie projektu wybranej technologii.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x	x	x		
U1				x		

#### 143. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sobkiewicz G., Dziuba E., Aniołowski K., Przewodnik do ćwiczeń technologii fermentacji, 1988, Wyd. Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław.</li> <li>Pijanowski E., Ogólna technologia żywności, 1997, WNT, Warszawa (wyd. 6).</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bednarski W., i inni., Ogólna technologia żywności, 1996, Wyd. ART, Olsztyn (wyd. 3).</li> <li>Boruch M., Król B., Procesy technologii żywności, 1993, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź.</li> <li>Kłossowski T., Zarys technologii przemysłu spożywczego, 1970, WNT, Warszawa.</li> </ol>

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.7.14

#### 145. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

##### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Polimery syntetyczne i naturalne
--------------------------	----------------------------------



Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Skórczewska, dr inż. Krzysztof Lewandowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia fizyczna, chemia organiczna, fizyka, podstawy technologii polimerów
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu fizyki, chemii organicznej oraz podstaw technologii polimerów

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

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

### 146. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu technologii polimerów syntetycznych i naturalnych.	K_W21	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę o polimerach syntetycznych i naturalnych.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

### 147. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 148. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
---

### 149. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Nazewnictwo, polimery, kopolimery. Chemiczna i fizykochemiczna budowa syntetycznych związków wielkocząsteczkowych, metody syntezy oraz ich ogólna charakterystyka. Modyfikacja - wiadomości podstawowe. Polimery naturalne, ich wyodrębnianie, wytwarzanie i modyfikacja. Kompozyty polimerów syntetycznych i naturalnych.
---------	--

Ćwiczenia laboratoryjne	Oznaczanie właściwości użytkowych i przetwórczych polimerów syntetycznych i naturalnych. Wpływ wybranych modyfikatorów na właściwości tworzyw.
-------------------------	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1			x		x	
K1					x	

### 151. LITERATURA

Literatura podstawowa	Rabek J., Współczesna wiedza o polimerach. Tom 2. Polimery naturalne i syntetyczne, otrzymywanie i zastosowania. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017r. Szlezynghier W., Brzozowski Z. K., Tworzywa sztuczne. Wydawnictwo: Fosze 2012r. Pielichowski J., Puszyński A.: Technologia tworzyw sztucznych. WNT Warszawa 2003r.
Literatura uzupełniająca	Sęk D., Włochowicz A.: Chemia polimerów i polimery biodegradowalne, WPL Bielsko – Biała 1999 r. praca zbiorowa pod red. Kuciela S. i Rydarowskiego H.: Biokompozyty z surowców odnawialnych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012r.

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D

Pozycja planu: D.2.7.15

### 153. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

#### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Kryteria stosowania i metody oceny właściwości polimerów
Kierunek studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Biotechnologia przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. Kazimierz Piszczek, prof. Uczelni, dr hab. inż. Jolanta Tomaszewska, prof. Uczelni, dr inż. Katarzyna Skórczewska, dr inż. Krzysztof Lewandowski
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii polimerów
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o właściwościach, budowie chemicznej i zastosowaniu polimerów i tworzywach polimerowych.

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

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI - VII	30 <sup>E</sup>		30				5

### 154. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia niezbędne przy określaniu zastosowania i właściwości tworzyw polimerowych.	K_W15	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Oznacza właściwości użytkowe i przetwórcze tworzyw polimerowych	K_U12	P6S_UW
U2	Pozyskuje i właściwie interpretuje informacje z literatury i baz danych. Umie pozyskać i posługiwać się normami w zakresie badań właściwości tworzyw polimerowych	K_U01	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

### 155. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

### 156. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub ustny, zaliczenie sprawozdań z laboratorium, kolokwium.
---

### 157. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Budowa polimerów. Wpływ budowy chemicznej i struktury na właściwości użytkowe tworzyw polimerowych. Identyfikacja polimerów. Metody oznaczania wybranych właściwości fizycznych i chemicznych. Kompleksowe badania cech użytkowych tworzyw polimerowych. Kryteria doboru tworzyw do stosowania w różnych dziedzinach. Bezpieczeństwo stosowania tworzyw polimerowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Praktyczne oznaczanie: właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu, udarności, MFR, temperatury mięknienia, stabilności termicznej, gęstości oraz struktury tworzyw polimerowych. Poznanie polskich i międzynarodowych norm w zakresie badań właściwości tworzyw polimerowych

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1			x		x	
U2					x	
K1					x	

### 159. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Żuchowska D.: Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa 2000.</li> <li>Saechtling H., 2000 r., Tworzywa sztuczne - poradnik. WNT Warszawa.</li> <li>Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomala J., 2000 r., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT Warszawa.</li> <li>Normy europejskie i polskie: EN ISO 527, EN ISO 1133, EN ISO 179, EN ISO 306</li> <li>Grellmann W. (red), Seidler S. (red.): Polymer Testing, Hanser Publications; Monachium 2007</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Karasiewicz T., Moraczewski K., Rytlewski P., Stepczyńska M., Żenkiewicz M.: Metody badań i oceny niektórych właściwości tworzyw polimerowych i metali, Wydawnictwo UKW, Bydgoszcz 2012</li> <li>Szlezynghier W., Brzozowski Z. K.: Tworzywa sztuczne, FOSZE, Rzeszów 2012</li> </ol>

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

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS