Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elementy biotechnologii
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska
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

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)
	WIEDZA		
W1	Posiada wiedzę z mikrobiologii w zakresie niezbędnym dla specjalistów z biotechnologii przemysłowej i charakteryzuje procesy z udziałem mikroorganizmów.	K_W22	P6S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Dokonuje izolacji drobnoustrojów i przeprowadza doświadczenia z ich udziałem.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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. Bilansowanie procesów biochemicznych. Drobnoustroje przemysłowe i ich charakterystyka. Pozyskiwanie szczepów drobnoustrojów. Enzymatyczne sposoby przetwarzania żywności. Konetyka wzrostu mikroorganizmów. Wpływ parametrów procesowych na wzrost mikroorganizmów. Hodowla okresowa i ciągła. Hodowla wgłębna. 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	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		90
	Liczba punktów ECTS	**3**

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Biochemia z enzymologią
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	prof. dr hab. Jan Koper, dr hab. inż. Joanna Lemanowicz, dr 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	15		15				2

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)
WIEDZA			
W1	Posiada wiedzę z biochemii w zakresie pozwalającym na zrozumienie przemian metabolicznych zachodzących w komórkach.	K_W21	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
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, kolokwium

5. 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, β-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 tyrozynę, 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 α-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).

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		x	
K1					x	

7. 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 BD., Hooper N.M. 2006. Biochemia. Krótkie wykłady. PWN Filipowicz B., Więckowski W. 1990. Biochemia. PWN, tom 1
Literatura uzupełniająca	Kączkowski J., 1998. Podstawy Biochemii, WT-N, Kłyszejko-Stefanowicz L., 2003.Ćwiczenia z biochemii, PWN,

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	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
	Liczba punktów ECTS	2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Kinetyka bioprocesowa
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki prof. UTP, dr inż. Justyna Miłek
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		15				2

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)
	WIEDZA		
W1	Zna podstawy kinetyki bioprocesowej.	K_W23	P6S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wyznaczyć kinetykę bioprocesu.	K_U21	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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	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 bioprocesów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Doświadczenia związane z kinetyką reakcji enzymatycznych, wzrostem drobnoustrojów i sorpcją przez materiał biologiczny.

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	Krzystek L., 2010 r., Stechiometria i kinetyka bioprocesów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź. Szewczyk K. W., 2000 r., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, OWPW, Warszawa. Bednarski W., Fiedurek J. red., 2007 r., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Ratledge C., Kristiansen B. red., 2011 r., Podstawy biotechnologii, PWN, Warszawa. Szewczyk K. W., 2003 r., Technologia biochemiczna, OWPW, 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	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	1
Łączny nakład pracy studenta		60
	Liczba punktów ECTS	2

[*] ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Reaktory biochemiczne
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska
Przedmioty wprowadzające	Elementy biotechnologii, Kinetyka bioprocesowa
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	15			30			3

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)
	WIEDZA		
W1	Ma wiedzę z zakresu budowy i działania reaktorów biochemicznych.	K_W24	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi obliczyć i zaprojektować reaktor biochemiczny.	K_U22	P6S_UW P6S_UK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne z wykładu, przygotowanie projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Rodzaje bioreaktorów i ich wykorzystanie w biotechnologii. Kontrola parametrów hodowli i sterowanie procesem. Fermentatory i bioreaktory enzymatyczne. Bioreaktory do hodowli wgłębnej. 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.

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		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Viesturs E., Kuzniecow A. M., Sawienkow 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.

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	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		80
	Liczba punktów ECTS	**3**

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy mikrobiologii i mikologii
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr inż. Barbara Breza - Boruta, dr inż. Anna Baturo-Cieśniewska, dr inż. Małgorzata Jeske
Przedmioty wprowadzające	biologia, chemia organiczna (zakres podstawowy)
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	15		15				2

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)
	WIEDZA		
W1	Posiada wiedzę z mikrobiologii w zakresie niezbędnym dla specjalistów z biotechnologii przemysłowej i charakteryzuje procesy z udziałem mikroorganizmów.	K_W22	P6S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Dokonuje izolacji drobnoustrojów i przeprowadza doświadczenia z ich udziałem.	K_U20	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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 wykładów, kolokwia pisemne z ćwiczeń, złożenie zeszytu z wykonanymi zadaniami i rysunkami

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Stanowisko taksonomiczne grzybów, budowa, sposoby ich bytowania i odżywiania. Pozyskiwanie i selekcja drobnoustrojów do procesów przemysłowych – zasady *screeningu.* Znaczenie grzybów w przyrodzie i gospodarce człowieka – przydatność w biotechnologii i innych gałęziach przemysłu oraz w produkcji żywności i w ochronie środowiska, szkodliwość grzybów i ich metabolitów (mykotoksyn). Budowa komórki bakteryjnej. Formy przetrwalne u bakterii ich znaczenie. Sposoby rozmnażania, krzywa wzrostu bakterii i jej praktyczne wykorzystanie. Wymagania pokarmowe i hodowlane mikroorganizmów. Metabolizm mikroorganizmów – chemizm i produkty biosyntezy. Klasyfikacja bakterii (charakterystyka wybranych rodzin). Mikroorganizmy w procesach biotechnologicznych – ich wykorzystanie w różnych gałęziach przemysłu. Wpływ czynników chemicznych na drobnoustroje.
Ćwiczenia laboratoryjne	Budowa i rozprzestrzenianie się grzybów wykorzystywanych w przemyśle i zanieczyszczających żywność. Praca w laboratorium mykologicznym (odczynniki, sterylizacja, pożywki). Analiza mykologiczna wybranych produktów (płody rolne po zbiorze, w trakcie przechowywania, żywność przetworzona) oraz powietrza. Zapoznanie z metodami zwalczania i hodowli drobnoustrojów. Izolacja i założenie czystych kultur bakterii. Preparaty mikroskopowe bakterii (barwienie proste i złożone) – badanie cech morfologicznych, ściany komórkowej, wykrywanie endospor. Identyfikacja promieniowców i ich praktyczne wykorzystanie w biotechnologii. Wykrywanie zjawiska antybiozy i określanie wrażliwości bakterii na wybrane antybiotyki. Badanie właściwości enzymatycznych u bakterii (zdolności rozkładu białka, celulozy, skrobi) Praktyczne wykorzystanie procesów fermentacji. Bakterie fermentacji mlekowej, masłowej, octowej - wykrywanie, identyfikacja i ich charakterystyka. Metody badań bakterii wskaźnikowych (paciorkowce kałowe, *Escherichia coli, Salmonella*) i ocena stanu sanitarnego wody.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Zeszyt z laboratorium	Sprawozdanie	
W1			x			
U1			x			
U2			x	x		
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Bednarski W., Fiedurek J., 2017. Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa. Kryczyński S., Weber Z., 2010. Fitopatologia t.1 Podstawy fitopatologii (wybrane zagadnienia z mykologii) Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z, 2007. Mikrobiologia techniczna, tom 1 i 2. PWN, Warszawa.

Literatura uzupełniająca	Singleton P., 2000 , Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie. PWN, Warszawa. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. World Health Organization, Ed. Heseltine E. and Rosen J.. WHO, Copenhagen, 2010

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	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
	Liczba punktów ECTS	2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Informacja naukowo - techniczna
Kierunek studiów	**Technologia Chemiczna**
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 sylabusa	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

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)
WIEDZA			
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
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Pozyskuje informacje techniczne z elektronicznych baz patentowych i normalizacyjnych, sporządza udokumentowane opracowania z zakresu stanu techniki.	K_U24	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

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

4. 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.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Informacja naukowo - techniczna - podstawowe pojęcia (informacja, informacja naukowo-techniczna, źródła informacji, bibliografie, bazy danych). Sposoby gromadzenia i systematyzacji informacji, rola informacji naukowo-technicznej w działalności badawczej, produkcyjnej i handlowej. Ochrona praw własności intelektualnej (prawo autorskie, know how) i przemysłowej (patenty, wzory użytkowe, itd.), a wykorzystanie cudzych rozwiązań dla celów badawczych i przemysłowych. 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.

6. 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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Tatarkiewicz, J., Gołębiowski, K., Osińska, H., 1986. Informacja naukowa, techniczna i ekonomiczna dla przemysłu. Centrum Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej, Warszawa, 54. 2. 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.
Literatura uzupełniająca	1. Poradnik Wynalazcy, UP RP, Warszawa 2008.

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	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
	Liczba punktów ECTS	2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Informatyka chemiczna
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr inż. Tomasz Ringel
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*
V			30				1

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)
	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 dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Pokaz multimedialny. Ćwiczenia z elementami projektowania na stanowiskach komputerowych.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. 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.

6. 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			

7. 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.

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	30
	Konsultacje	
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		35
	Liczba punktów ECTS	1

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia i technologia wybranych leków
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. inż. Zdzisław Kucybała 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	30^{E}		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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
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_U25	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny lub foliogramy, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi, ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi i zaliczone wszystkie ćwiczenia.

5. 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.

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		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Patric G., 2004 r., Krótkie wykłady. Chemia leków. WN PWN, Warszawa. Zejca A., Gorczyca M., 1998 r., Chemia leków. W. Lekarskie PZWL, Warszawa. Gorczyca M., Zejca A., 1996 r., Ćwiczenia z chemii leków. W. CMUJ Kraków.
Literatura uzupełniająca	Müller R. H., Hildebrand G. E., 1998 r., Technologia nowoczesnych postaci leków. W. Lekarskie PZWL, Warszawa. Praca zbiorowa, 1991 r., Ćwiczenia z technologii chemicznej środków leczniczych. W. Akademii Medycznej, Kraków. Farmakopea Polska, 2008 r., PZWL, 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	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
	Liczba punktów ECTS	5

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia i technologia wybranych kosmetyków
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	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

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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny lub foliogramy.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwia, minimum 50% prawidłowych odpowiedzi.

5. 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.

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			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Marcinkiewicz - Salmonowiczowa J., 1995 r., Zarys chemii i technologii kosmetyków, W. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk. Malinka W., 1999 r., Zarys chemii kosmetycznej. Volumed, Wrocław. Przondo J., 2007 r., Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej. W. Politechniki Radomskiej, Radom.
Literatura uzupełniająca	Ogonowski J., Tomaszkiewicz - Potępa A., 1999 r., Analiza związków powierzchniowo czynnych. Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków. Molski M., 2010 r., Chemia piękna. Wydawnictwo Naukowe 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	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
	Liczba punktów ECTS	3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologia biochemiczna
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. inż. Beata Jędrzejewska prof. nadzw. UTP, dr inż. Agnieszka Bajorek, dr inż. Marek Pietrzak, 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^{E}			30			4

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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U25	P6S_UW P6S_UK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. 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.

5. 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.

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		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Szewczyk K. W., 2003 r., Technologia biochemiczna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Viestures U. E., Szmite I. A., Żilwicz A. W., 1992 r., Biotechnologia. Substancje biologicznie czynne, technologia, aparatura. WNT, Warszawa. Fiedurek J., 2004 r., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. W. Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej, Lublin.
Literatura uzupełniająca	Libudzisz Z., Kowal K., 2000 r., Mikrobiologia techniczna. W. Politechniki Łódzkiej, Łódź. Fiedurek J., 2000 r., Procesy jednostkowe w biotechnologii. W. UMCS, Lublin. Synoradzki L., Wisialski J., 2006 r., Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 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	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
	Liczba punktów ECTS	4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody fotochemiczne w analizie materiałów biologicznie czynnych
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. inż. Beata Jędrzejewska, dr inż. Agnieszka Bajorek, dr inż. Marek Pietrzak, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	Chemia organiczna, chemia fizyczna, biochemia
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw teoretycznych zjawisk fizykochemicznych, charakterystyka właściwości fizykochemicznych związków chemicznych o znanej aktywności biologicznej.

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^{E}		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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U25	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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

Test lub egzamin pisemny, kolokwium lub sprawdzian, przygotowanie sprawozdań do wykonanych ćwiczeń

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Natura i widmo promieniowania elektromagnetycznego. Sposoby gromadzenia i pozbywania się nadmiaru energii przez cząsteczki. Aparatura i metody spektroskopowe oparte na zjawisku absorpcji promieniowania o różnej długości fali (UV-VIS, IR, NMR, EPR) oraz na absorpcji promieniowania przez atomy próbki (atomowa spektrometria absorpcyjna AAS, absorpcja rentgenowska). Metody pomiarowe wykorzystujące zjawisko wzbudzenia i emisji promieniowania przez cząsteczki ośrodka badanego (spektrofluorymetria, spektrometria ramanowska, fluorescsencja atomowa, fotometria płomieniowa, spektrografia i spektrometria emisyjna), spektrometria masowa.
Ćwiczenia laboratoryjne	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 NMR. Spektrofotometria emisyjna; fluorescencja, fosforescencja, chemiluminescencja. Poprzez samodzielne projektowanie eksperymenty student zapoznaje się z techniką pomiarową stosowaną w nowoczesnych laboratoriach analizujących materiały syntetyczne i pochodzenia naturalnego, z budową i zasadą działania stosowanego sprzętu pomiarowego, nabierając jednocześnie manualnych umiejętności potrzebnych w projektowaniu i w prowadzeniu eksperymentu.

6. 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	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. S. Paszyc., 1992 r., Podstawy fotochemii. WN PWN, Warszawa. 2. Najbara J., Turka A., 2009 r., Fotochemia i spektroskopia optyczna. Ćwiczenia laboratoryjne. WN PWN, Warszawa. 3. Cygański W., 2002 r., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. WNT, Warszawa. 4. Praca zbiorowa, 2000 r., Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych. WNT, Warszawa. 5. Kiemle David J., Silverstein Robert M., Webster Francis X., 2019 r., Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych. WN PWN, Warszawa. 6. Turro N. J., Ramamurthy V., Sciaiano J. C., 2010 r., Modern molecular photochemistry of organic molecules. University Science Books, Sausalito, California.
Literatura uzupełniająca	1. Kawski A., 1992 r., Fotoluminescencja roztworów. WN PWN Warszawa. 2. Baltrop J.A., Coyle J. D., 1987 r., Fotochemia podstawy. WN PWN Warszawa. 3. Angielski S., 1990 r., Biochemia kliniczna i analityczna. PZW Z, Warszawa. 4. Szczepaniak W., 2007 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej. WN PWN, Warszawa. 5. Lakowicz, J. R., 2006 r., Principles of fluorescence spectroscopy. Springer, Singapore.

	6. Suppan P., 1997 r., Chemia i światło, WN PWN, Warszawa. 7. Park J. B., Bronzino J. D., 2003 r., Biomaterials. Principles and applications. CRC Press LLC, Boca Raton London New York Washington, D.C.

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	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
	Liczba punktów ECTS	5

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przygotowywanie prób do analiz surowców i produktów naturalnych
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr inż. Grażyna Wejnerowska, dr inż. Maria Kowalska
Przedmioty wprowadzające	Analiza instrumentalna, 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^{E}		30				4

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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U25	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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

Wykład – egzamin pisemny, odpowiedź ustna, ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie ustne, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.

5. 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.

6. 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
U1					x	
U2			x		x	x
K1					x	

7. 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	Alloway B.J., Ayres D.C., 1999 r., Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, PWN, Warszawa. Hulanicki A., 2001 r., Współczesna chemia analityczna, 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	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
	Liczba punktów ECTS	4

[*] ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologie zagospodarowania ścieków i odpadów z przemysłu naturalnego
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr inż. Alicja Gackowska, dr hab. Przemysław Kosobucki prof. UTP
Przedmioty wprowadzające	Chemia
Wymagania wstępne	**B**rak 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^{E}		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)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U25	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
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

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

5. 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.

6. 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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Jędrczak 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 oaz 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 Rolnicny Kraków

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	15
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		125
	Liczba punktów ECTS	5

[*] ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody instrumentalne w analizie przemysłowej
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	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

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)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium (1 – 2), zaliczenie

5. 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).

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		x

7. 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. Cygański A., 2002 r., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa. 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

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	15
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		45
	Liczba punktów ECTS	3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ochrona powietrza atmosferycznego
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr inż. Maria Kowalska
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna, chemia nieorganiczna
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^{E}		30				4

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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U25	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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

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

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe pojęcia i definicje. Źródła podstawowych składników atmosfery ziemskiej. Skład powietrza, Chemia atmosfery (troposfery, stratosfrery). Atmosferyczne cykle składowych składników atmosfery. Pojęcie dawek toksycznych. Klasyfikacja zanieczyszczeń - kryteria podziału. Metody oceny stopnia zagrożenia. Termodynamika i kinetyka zanieczyszczeń powietrza – spalanie, kinetyka reakcji. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze. Utleniajace właściwości atmosfery, fotoutleniacze a rośliny i zwierzęta. Powstawanie PAN i nadtlenków. Polska a ochrona klimatu. Kinetyka wtórnych reakcji fotochemicznych w powietrzu atmosferycznym - reakcje z ozonem, reakcje z wolnymi rodnikami. Smog jego powstawanie i rodzaje. Inwersja temperaturowa. Freony i bromopochodne w reakcjach fotochemicznych. Bilans cieplny atmosfery i powierzchni Ziemi. Określenie pola emisji zanieczyszczeń. Spalanie jako źródło zanieczyszczeń. Procesy oczyszczania gazów odlotowych z zanieczyszczeń gazowych.
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)

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		x	
U2			x			
K1			x		x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	K. Gaj, J. Kuropka, 2016, Powietrze atmosferyczne. Jakość – zagrożenia – ochrona, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S. , 2009, Pragmatyczne podstawy ochrony powietrza atmosferycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
Literatura uzupełniająca	Janka N. M., 2013, Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe, PWN Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010, Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

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	45
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
	Liczba punktów ECTS	4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy biotechnologii przemysłowej
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska
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*
VI-VII	30^{E}	15	15				5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu podstaw biotechnologii przemysłowej	K_W25	P6S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu podstaw biotechnologii przemysłowej	K_U25	T1A_U08 T1A_U10
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	K_K04	T1A_K04

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny. Ćwiczenia laboratoryjne, zadania

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny z wykładu, zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe pojęcia i historia biotechnologii. Mikroorganizmy stosowane w procesach biotechnologicznych. Wirusy, bakterie i grzyby w procesach biosyntezy i biotransformacji. Drożdże przemysłowe. Wzajemne oddziaływania drobnoustrojów oraz pozyskiwanie szczepów drobnoustrojów. Fizjologia drobnoustrojów przemysłowych. Hodowla drobnoustrojów. Nadprodukcja metabolitów wytwarzanych przez mikroorganizmy. Doskonalenie cech produkcyjnych szczepów. Unieruchamianie drobnoustrojów. Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Społeczny odbiór biotechnologii.
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie problemów cząstkowych, które są związane z bilansem masowym i energetycznym wzrostu mikroorganizmów oraz przenoszeniem masy w procesach biotechnologicznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia eksperymentalne z podstawowych procesów enzymatycznych i mikrobiologicznych

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		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Ratledge C., Kristiansen B. red., 2011 r., Podstawy biotechnologii, PWN, Warszawa. 2. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. red., 2008 r., Mikrobiologia techniczna. Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności, PWN, Warszawa. 3. Szewczyk K., 2003 r., Technologia biochemiczna, OWPW, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	1. Bednarski W., Fiedurek J. red., 2007 r., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa. 2. Bednarski W., Reps A. red., 2003 r., Biotechnologia żywności, WNT, 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	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		125
	Liczba punktów ECTS	5

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: **D** **Pozycja planu:** **D.2.8.10**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Procesy rozdzielania w biotechnologii
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. inż Ireneusz Grubecki, prof. UTP, dr inż. Justyna Miłek
Przedmioty wprowadzające	Elementy biotechnologii, kinetyka bioprocesowa
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^{E}		30				4

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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U25	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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

Egzamin pisemny z wykładu, przygotowanie sprawozdań

5. 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 pohodowlanego i wydzielaniem produktów biosyntezy lub biotransformacji.

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	Bednarski W., Fiedurek J., red., 2007 r., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa. Szewczyk K. W., 2003 r., Technologia biochemiczna, OWPW, Warszawa. Fiedurek J. red., 2004 r., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydawnictwo UMCS, Lublin.
Literatura uzupełniająca	Rautenbach R., 1996 r., Procesy membranowe, WNT, Warszawa. Bednarski W., Reps A. red., 2003 r., Biotechnologia żywności, WNT, 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	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
	Liczba punktów ECTS	4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: **D** **Pozycja planu:** **D.2.8.11**

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologia immobilizowanych biokatalizatorów
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. Ireneusz Grubecki, prof. UTP, dr inż. Justyna Miłek
Przedmioty wprowadzające	Elementy biotechnologii, kinetyka bioprocesowa
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

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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Pracuje indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U25	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne z wykładu

5. 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.

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	Berezin I. W. i inni, 1992 r., Biotechnologia. Immobilizowane enzymy, Wyd. Naukowe UAM, Poznań. Bednarski W., Fiedurek J. red., 2007 r., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa. Szewczyk K. W., 2003 r., Technologia biochemiczna, OWPW, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Bednarski W., Reps A. red., 2003 r., Biotechnologia żywności, WNT, 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	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
	Liczba punktów ECTS	3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.12

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Aparatura biotechnologiczna
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	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^{E}			30			4

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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotu aparatura biotechnologiczna.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotu aparatura biotechnologiczna.	K_U25	P6S_UW P6S_UK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin ustny; ćwiczenia projektowe – wykonanie i zaliczenie projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Procesy i urządzenia fermentacyjne. Budowa bioreaktorów. Systemy napowietrzania cieczy w bioreaktorach. Budowa i działanie osadników, cyklonów i hydrocyklonów. Instalacje do rozdziału 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.

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			x		
U1	x			x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Lewicki P., Lenart A., Kowalczyk R., 1999 r., Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa. Viesterus V., Szmite I., Żilewicz A., 1992 r., Biotechnologia: substancje czynne, technologia, aparatura, WNT, Warszawa. Błasiński H., Pyć K., Rzyski E., 1990 r., Maszyny i aparatura technologiczna przemysłu spożywczego, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź.
Literatura uzupełniająca	Praca zbiorowa pod red. Bednarskiego W., Repsa A., 2003 r., Biotechnologia żywności. WNT 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	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
	Liczba punktów ECTS	4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.13

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia żywności
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr inż. Wojciech Poćwiardowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna i nieorganiczna, chemia organiczna
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^{E}		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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotu chemia żywności.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotu chemia żywności.	K_U25	P6S_UW P6S_UK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Woda w żywności – właściwości fizykochemiczne, znaczenie, oddziaływanie na żywność. Białka – właściwości funkcjonalne, przemiany, modyfikacje chemiczne i enzymatyczne. Enzymy w żywności. Peptydy. Lipidy – właściwości, przemiany. Sfingolipidy, sterole – budowa, właściwości, występowanie. Sacharydy –

	właściwości fizyczne i sensoryczne. Składniki mineralne. Substancje smakowo-zapachowe. Barwniki naturalne. Witaminy. Przeciwutleniacze. Aminy – powstawanie i wpływ na jakość żywności. Interakcje składników żywności w procesie technologicznym.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne mające na celu zapoznanie studenta z metodami wyodrębniania i analizy składników żywności: oznaczanie zawartości witaminy

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			x	
U1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Sikorski Z. E., 200 r., Chemia żywności. Skład, przemiany i właściwości żywności Wyd. III. WNT, Warszawa. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych. Miller D. D., 1998 r., Food Chemistry. A Laboratory Manual, , John Wiley & Sons Inc., New York.
Literatura uzupełniająca	Belitz H.,D., Grosch W,. Schieberle P., 2004 r., Food Chemistry, III ed, Springer - Verlag Berlin - Heidelberg.

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
	Liczba punktów ECTS	5

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.14

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologia fermentacji i biosyntezy
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. Ireneusz Grubecki, prof. UTP, dr inż. Justyna Miłek
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii chemicznej, Podstawy mikrobiologii i mikologii
Wymagania wstępne	

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^{E}			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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu tematyki przedmiotu technologia fermentacji i biosyntezy.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotu technologia fermentacji i biosyntezy.	K_U25	P6S_UW P6S_UK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. 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.

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	x	x		
U1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Sobkiewicz G., Dziuba E., Aniołowski K., 1988 r., Przewodnik do ćwiczeń technologii fermentacji, Wyd. Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław. Pijanowski E., 1997 r., Ogólna technologia żywności, WNT, Warszawa (wyd. 6).
Literatura uzupełniająca	Bednarski W., i inni., 1996 r, Ogólna technologia żywności, Wyd. ART, Olsztyn (wyd. 3). Boruch M., Król B., 1993 r., Procesy technologii żywności, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź. Kłossowski T., 1970 r., Zarys technologii przemysłu spożywczego, WNT, 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	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		130
	Liczba punktów ECTS	5

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.15

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Polimery syntetyczne i naturalne
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. Kazimierz Piszczek, prof. UTP, dr hab. inż. Jolanta Tomaszewska, prof. UTP, dr inż. Katarzyna Skórczewska, mgr 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^{E}		15				4

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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę o polimerach syntetycznych i naturalnych.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę o polimerach syntetycznych i naturalnych.	K_U25	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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

Egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. 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 i modyfikacja. Kauczuki, polisacharydy, polilaktony. Włókna syntetyczne i naturalne. Kompozyty polimerów syntetycznych i naturalnych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Identyfikacja polimerów. Oznaczanie stanów fizycznych polimerów. Krystalizacja. Wyznaczanie wybranych właściwości fizycznych i mechanicznych.

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		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Nicholson J.W., 1996 r., Chemia polimerów. WNT, Warszawa. Szlezyngier W., 1996 r., Tworzywa sztuczne, OWPR, Rzeszów. Łączyński B., Tworzywa wielkocząsteczkowe, Rodzaje i własności. WNT Warszawa Rabek J., 2017.Współczesna wiedza o polimerach. Tom 2. Polimery naturalne i syntetyczne, otrzymywanie i zastosowania. Wydawnictwo Naukowe PWN
Literatura uzupełniająca	Sęk D., Włochowicz A., 1999 r., Chemia polimerów i polimery biodegradowalne, WPŁ Bielsko - Biała

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	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
	Liczba punktów ECTS	4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.16

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Kryteria stosowania i metody oceny właściwości polimerów
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. Kazimierz Piszczek, prof. UTP, dr hab. inż. Jolanta Tomaszewska, prof. UTP, dr inż. Katarzyna Skórczewska, mgr inż. Krzysztof Lewandowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia fizyczna, fizyka, podstawy technologii polimerów
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu fizyki, chemii fizycznej i 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^{E}		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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu kryteriów stosowania i metod oceny właściwości polimerów.	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu kryterium stosowania i metod oceny właściwości polimerów.	K_U25	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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

Egzamin pisemny, sprawdzian pisemny, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. 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	Oznaczanie właściwości użytkowych tworzyw polimerowych. Zapoznanie z normami i procedurami badawczymi w zakresie oznaczani właściwości polimerów.

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		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomala J., 2000 r., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT Warszawa. Żuchowska D., 2000 r., Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa. Saechtling H., 2000 r., Tworzywa sztuczne - poradnik. WNT Warszawa. Jurkowski B., Jurkowska B., Rydarowski H., 2010 r., Palność materiałów polimerowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
Literatura uzupełniająca	Wróbel G., 2008 r., Polimery konstrukcyjne i kompozyty, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice. Dzierża W., Czerniawski T., 2000 r., Właściwości mechaniczne i termiczne polimerów. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń. Foltynowicz Z., 2006 r., Towaroznawstwo artykułów przemysłowych. Cz. II Badanie polimerów i tworzyw sztucznych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań. Koszkul J., Suberlach O., 2004 r., Podstawy fizykochemii i właściwości polimerów, Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa. Polskie Normy.

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	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
	Liczba punktów ECTS	5

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: D **Pozycja planu:** D.2.8.17

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przetwórstwo i recykling polimerów
Kierunek studiów	**Technologia chemiczna**
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 sylabusa	dr hab. Stanisław Zajchowski, prof. UTP, dr hab. Kazimierz Piszczek, prof. UTP, dr inż. Katarzyna Skórczewska, mgr inż. Krzysztof Lewandowski,
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii polimerów
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu 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^{E}		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)
	WIEDZA		
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przetwórstwa i recyklingu tworzyw polimerowych	K_W25	P6S_WG P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI		
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu przetwórstwa i recyklingu tworzyw polimerowych.	K_U25	P6S_UW P6S_UK
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
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, pokaz

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Charakterystyka metod przetwarzania tworzyw termoplastycznych – wytłaczanie, wtryskiwanie, walcowanie. Recykling materiałowy, surowcowy i energetyczny. Metody oceny skutków wielokrotnego przetwarzania. Formowanie termoplastów metoda wtryskiwania i wytłaczania, granulowanie, rozdzielanie mieszanin tworzyw metodą gęstościową, oznaczanie właściwości tworzyw recyrkulowanych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Formowane tworzyw polimerowych metoda prasowania, wytłaczania, wtryskiwania. Przygotowanie mieszanek PVC, ocena właściwości przetwórczych z wykorzystaniem badań plastografometrycznych. Budowa formy wtryskowej i głowicy wytłaczarskiej.

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	x			
U1					x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Sikora R., 1993 r., Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Wydawnictwo Edukacyjne Żak, Warszawa. Błędzki A.K., 1985 r., Recykling tworzyw sztucznych. ODITS Politechniki Szczecińskiej, Szczecin. Saechtling H., 2000 r., Tworzywa sztuczne – poradnik. WNT Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Szlezyngier W., 1996 r., Tworzywa sztuczne. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów. Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomala J., 2000 r., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT Warszawa. Frącz W., Krywult B., 2005 r., Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej. Łączyński B.,1982 r., Tworzywa wielkocząsteczkowe. WNT 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	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		125
	Liczba punktów ECTS	5

* ostateczna liczba punktów ECTS