

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Mikrobiologia przemysłowa			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Industrial microbiology			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Biotechnologia			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		I stopień, II stopień – semestr uzupełniający *, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu		BLC014004			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład*	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1,5		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość biologii na poziomie uniwersyteckim. 2. Znajomość mikrobiologii na poziomie uniwersyteckim. 3. Umiejętność praktycznej pracy z mikroorganizmami					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Poznanie charakterystyki morfologicznej i fizjologicznej głównych grup mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym. C2 Nauczenie sposobów pozyskiwania, doskonalenia i identyfikacji nowych szczepów mikroorganizmów C3 Poznanie mikroflory surowców oraz produktów spożywczych. C4 Poznanie metod badania czystości mikrobiologicznej próbek różnego pochodzenia. C5 Nauczenie sposobów praktycznego badania określonej cechy drobnoustrojów.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Student ma wiedzę na temat morfologii i fizjologii mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym;
PEK_W02 Student zna techniki badawcze stosowane przy pozyskiwaniu, identyfikacji i doskonaleniu mikroorganizmów;
PEK_W03 Student ma wiedzę na temat mikroflory różnych surowców i produktów spożywczych a także jej wpływu na procesy gnilne;
PEK_W04 Student zna sposoby oznaczania wybranych grup mikroorganizmów w próbach różnego pochodzenia
PEK_W05 Student umie scharakteryzować mikroorganizmy wywołujące zatrucia pokarmowe

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Student umie zaprojektować i przeprowadzić eksperyment pozwalający na zbadanie określonej aktywności enzymatycznej mikroorganizmu a także zanalizować uzyskany wynik;
PEK_U02 Student umie przeprowadzić proces dezintegracji materiału biologicznego i sprawdzić jego efektywność;
PEK_U03 Student umie pozyskać nowy gatunek mikroorganizmów ze środowiska naturalnego i samodzielnie dokonać jego podstawowej charakterystyki;
PEK_U04 Student potrafi zbadać wrażliwość mikroorganizmów na substancje antybiotyczne;
PEK_U05 Student potrafi przeprowadzić podstawową analizę mikrobiologiczną określonej próbki;
PEK_U06 Student potrafi przeprowadzić proces unieruchamiania mikroorganizmów i zastosować tak uzyskany biokatalizator w określonym procesie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pozyskiwanie drobnoustrojów użytecznych lub potencjalnie użytecznych przemysłowo. Kolekcje mikroorganizmów. Izolacja mikroorganizmów ze środowiska naturalnego. Sposoby zwiększania liczebności mikroorganizmów o danej charakterystyce, w próbie środowiskowej. Przykłady doboru czynników selekcyjnych w hodowlach wzbogaconych. Testy selekcyjne oraz fermentacyjne nowych szczepów.	4
Wy2		
Wy3	Identyfikacja mikroorganizmów. Podstawowe pojęcia: proces identyfikacji mikroorganizmu, szczep referencyjny, gatunek, czysta kultura. Kryteria identyfikacji mikroorganizmów prokariotycznych. Kryteria identyfikacji mikroorganizmów eukariotycznych. Metody biochemiczne, biofizyczne, biologii molekularnej, immunologiczne stosowane w procesie identyfikacji drobnoustrojów.	2
Wy4	Doskonalenie szczepów o znaczeniu komercyjnym. Technika fuzji protoplastów – otrzymywanie protoplastów, wymuszanie fuzji, selekcja rekombinantów. Przykłady wykorzystania zrekombinowanych mikroorganizmów w biotechnologii.	2
Wy5	Mikroflora surowców i produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Mikroflora zbóż i produktów zbożowych. Zakwas piekarski (skład, kolejność przemian podczas fermentacji). Mikroflora owoców i warzyw. Różne metody utrwalania owoców i warzyw. Mikroflora mleka. Przemiany biochemiczne zachodzące podczas kwaszenia mleka.	2
Wy6	Mikroflora surowców i produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego - mikroflora mięsa. Rozkład substratów w mięsie. Sposoby utrwalania mięsa. Mikroflora jaj. System zabezpieczający jajka przed infekcją. Mikroflora ryb, przypraw i cukru Mikrobiologiczne psucie się żywności.	2
Wy7	Zatrucia pokarmowe. Różnice pomiędzy intoksykacją a toksykoinfekcją. Przykłady mikroorganizmów wywołujących intoksykację – grzyby pleśniowe,	4
Wy8		

	<i>Clostridium botulinum</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> . Charakterystyka wybranych mikroorganizmów wywołujących toksykoinfekcje. Pokarmowa intoksykacja azotynami i zatrucie aminami biogennymi. Okoliczności sprzyjające wzrostowi częstości zatruc pokarmowych.	
Wy9	Produkcja żywności bezpiecznej dla zdrowia. Systemy kontroli. Analiza mikrobiologiczna żywności. Wykrywanie obecności bakterii coli w żywności. Oznaczanie gronkowców chorobotwórczych w żywności. Wykrywanie beztlenowych laseczek przetrwalnikujących redukujących siarczany (IV) w próbkach żywności. Sposoby oznaczania obecności bakterii <i>Salmonella</i> w żywności.	2
Wy10	Charakterystyka morfologiczna i fizjologiczna głównych grup mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym. Drożdże - morfologia i fizjologia komórki, rozmnażanie, klasyfikacja, specyfika hodowli.	2
Wy11	Charakterystyka morfologiczna i fizjologiczna głównych grup mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym. Grzyby strzępkowe - morfologia i fizjologia komórki, rozmnażanie, klasyfikacja, specyfika hodowli. Charakterystyka grzybów ważnych biotechnologicznie.	2
Wy12	Surowce i materiały w biotechnologii. Kompozycja medium hodowlanego do zastosowań przemysłowych. Rodzaje mediów. Woda jako podstawowy składnik mikrobiologicznej pożywki hodowlanej. Różne źródła węgla stosowane w mediach hodowlanych. Różne źródła azotu stosowane w mediach hodowlanych. Pozostałe składniki podłoża niezbędne dla mikroorganizmów. Sterowanie metabolizmem mikroorganizmów składem medium. Materiały pomocnicze w składzie pożywki hodowlanej (detergenty i odpieniacze)	4
Wy13		
Wy14	Powtórzenie materiału. Kolokwium końcowe – I termin	2
Wy15	Powtórzenie materiału. Kolokwium końcowe – II termin	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Forma zaliczenia zajęć. Warunki bezpiecznej pracy w laboratorium mikrobiologicznym. Opis podstawowych narzędzi pracy.	3
La2	Proces dezintegracji mikroorganizmów. Metody mechaniczne: porównanie procesu dezintegracji komórek drożdży piekarniczych przy pomocy młyna kulowego i ręcznego rozcierania komórek w moździerzu.	3
La3	Proces dezintegracji mikroorganizmów. Metody niemechaniczne: porównanie procesu dezintegracji komórek drożdży piekarniczych przez zamrażanie z procesem dezintegracji z wykorzystaniem detergentów.	3
La4	Badanie czystości wody. Badanie próbek wody pod kątem zawartości grzybów i bakterii. Miano coli. Poszukiwanie w wodzie mikroorganizmów o aktywności celulitycznej.	3
La5	Odczytanie i omówienie wyników eksperymentów z poprzednich zajęć. Enzymy. Badanie zdolności bakterii do produkcji zewnątrzkomórkowych amylaz. Badanie aktywności proteolitycznej wybranych mikroorganizmów. Badanie aktywności lipolitycznej bakterii.	3
La6	Odczytanie i omówienie wyników eksperymentów z poprzednich zajęć. Enzymy. Oznaczanie aktywności wybranych enzymów z klasy oksydoreduktaz w materiale roślinnym.	3
La7	Pozyskiwanie nowych szczepów mikroorganizmów. Izolacja mikroorganizmów z różnych próbek gleby. Charakterystyka morfologiczna izolantów. Określenie zdolności izolantów do amonifikacji. Badanie izolantów pod kątem produkcji substancji antybiotycznych.	3
La8	Enzymy. Badanie aktywności lipolitycznej nowowyizolowanych mikroorganizmów ilościowo metodą kolorymetryczną.	3
La9	Kolokwium pisemne z wiedzy teoretycznej i praktycznej z zajęć 2-8.	3

La10	Proces immobilizacji mikroorganizmów. Metoda sieciowania drożdży piekarskich w alginianie wapnia.	3
La11	Biokataliza. Porównanie aktywności redukcyjnej drożdży piekarniczych (wolne komórki i drożdże immobilizowane) wobec acetofenonu.	3
La12	Antybiotyki. Badanie wrażliwości wybranych gatunków bakterii na komercyjnie dostępne antybiotyki. Wyznaczanie hamującego stężenia antybiotyków na bakterie. Metoda płytek Szybalskiego. Synergistyczne działanie leków.	3
La13	Kolorymetryczne oznaczanie zawartości kwasu mlekowego w kiszonkach. Badanie próbek żywności pod kątem zawartości kwasu mlekowego produkowanego przez bakterie zdolne do fermentacji mlekowej.	3
La14	Uzupełniające laboratorium pozwalające odrobić zaległe ćwiczenia wynikające z usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach.	3
La15	Kolokwium pisemne z wiedzy teoretycznej i praktycznej z zajęć 10-13.	3
	Suma godzin	45
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Prezentacja multimedialna. N2. Wykonywanie zadań w laboratorium.		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01-W05	Kolokwium pisemne (max. 20 pkt) 3.0 jeżeli 10-11 pkt 3.5 jeżeli 12 pkt. 4.0 jeżeli 13-14 pkt 4.5 jeżeli 15-16 pkt. 5.0 jeżeli 17-19 pkt. 5.5 jeżeli 20 pkt.
F1 (laboratorium)	PEK_U01 – U03	Kolokwium cząstkowe (max 30 pkt)
F2 (laboratorium)	PEK_U04 – U06	Kolokwium cząstkowe (max 30 pkt)
P (laboratorium) = 3.0 (F1+F2) = 50% - 58% pkt 3.5 (F1+F2) = 59% - 65% pkt 4.0 (F1+F2) = 66% - 75% pkt 4.5 (F1+F2) = 76% - 85% pkt 5.0 (F1+F2) = 86%-95% pkt 5.5 (F1+F2) = 96% - 100% pkt		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Mikrobiologia techniczna. Red. Z. Libudzisz, K. Kowal, Z. Żakowska, PWN, Warszawa, 2008 T1 i T2 [2] Podstawy Biotechnologii Przemysłowej. red. W. Bednarski, J. Fiedurek, WNT, Warszawa, 2017 [3] Biotechnologia Żywności. red. W. Bednarski, A. Reys, WNT, Warszawa, 2017		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Diagnostyka bakteriologiczna. Red. Eligia M. Szewczyk, PWN 2013 [2] Mikrobiologiczne zanieczyszczenia żywności. PWN, 2017		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr hab. inż. Magdalena Klimek-Ochab, magdalena.klimek-ochab@pwr.edu.pl		