


**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY


|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Nazwa przedmiotu                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kod ECTS                       |                    |
| Biotechnologia żywności                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 13.3.0527                      |                    |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
| null                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
| Studia                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
| wydział                                                                                                                                                      | kierunek                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | poziom                         | pierwszego stopnia |
| Wydział Chemii                                                                                                                                               | Chemia                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | forma                          | stacjonarne        |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | moduł                          | chemia żywności    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | specjalnościowy                |                    |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | specjalizacja                  | wszystkie          |
| Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
| prof. dr hab. Piotr Skowron; prof. UG, dr hab. Elżbieta Kamysz; dr Joanna Jeżewska-Frąckowiak; dr hab. Agnieszka Żylicz-Stachula; mgr Ewa Sulecka-Mielewczyk |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
| Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Liczba punktów ECTS            |                    |
| Formy zajęć                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                              |                    |
| Wykład, Ćw. laboratoryjne                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | zajęcia 45 godz.               |                    |
| Sposób realizacji zajęć                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | konsultacje 10 godz.           |                    |
| zajęcia w sali dydaktycznej                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | praca własna studenta 45 godz. |                    |
| Liczba godzin                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RAZEM: 100 godz. - 4 ECTS      |                    |
| Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 15 godz.                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
| Cykl dydaktyczny                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
| 2020/2021 letni                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
| Status przedmiotu                                                                                                                                            | Język wykładowy                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |
| obowiązkowy                                                                                                                                                  | polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                    |
| Metody dydaktyczne                                                                                                                                           | Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne                                                                                                                                                                                                                          |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | Sposób zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | - Zaliczenie na ocenę                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | - Egzamin                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | Formy zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | - wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | - egzamin pisemny testowy                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | - kolokwium                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | - wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | Podstawowe kryteria oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | • wykład: egzamin pisemny, składający się z pytań, obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu; ocena końcowa według skali ocen podanej w Regulaminie Studiów; dodatkowy egzamin ustny dla studentów, którzy w pierwszym terminie nie uzyskali wymaganych 51% punktacji maksymalnej; |                                |                    |
|                                                                                                                                                              | • laboratorium: kolokwium składające się z pytań testowych i/lub krótkich zadań otwartych; poprawa pisemna w formie testu dla osób, które nie uzyskały 51% punktacji maksymalnej; ocena końcowa według skali ocen podanej w Regulaminie Studiów.                                                              |                                |                    |
| Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                    |

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Rozwiązuje test egzaminacyjny i testy podczas ćwiczeń laboratoryjnych o zakresie podanym w sylabusie dla tego przedmiotu (K\_W05). Umie wyjaśnić celowość zastosowania wybranej aparatury naukowo-badawczej w kontekście konkretnego eksperymentu podczas zajęć laboratoryjnych, odpowiada na pytania testowe związane z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi stosowanej aparatury (KW\_10).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Rozpoznaje, odczytuje i poprawnie interpretuje wyniki dokonanego rozdzielania elektroforetycznego. Umie wskazać wynik błędny i przyczyny jego powstania (K\_U01). Wykorzystuje otrzymany wynik wykonanego samodzielnie doświadczenia biotechnologicznego do zaplanowania kolejnego etapu eksperymentu. Po rozpoznaniu wyniku błędnego wykonuje czynności korygujące lub powtarza procedurę. Odczytuje wynik eksperymentu i go interpretuje, opisując na tej podstawie wpływ warunków eksperymentu na otrzymany wynik (K\_U02). Wykorzystuje podstawowy sprzęt laboratoryjny do eksperymentów o charakterze biotechnologicznym (K\_U03). Wykorzystując wykonaną dokumentację cyfrową danych wykonuje pisemne sprawozdanie wyników otrzymanego doświadczenia (K\_U07).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Student uczestniczy w podziale grupy ćwiczeniowej na mniejsze zespoły, podejmując odpowiedzialność za zakres wykonywanych obowiązków i otrzymywanych wyników lub pracuje samodzielnie (K\_K02). Planuje kolejność wykonywania przewidzianych eksperymentów uwzględniając ich pracochłonność i czasochłonność. (K\_K03). Zachowuje zasady pracy jądowej i dobrej praktyki laboratoryjnej GLP DLA biotechnologii, stosuje wskazane środki ochrony osobistej w przypadku pracy z chemikaliami lub czynnikami fizycznymi (promieniowanie UV, mikrofały). Pracuje na wyznaczonym przez prowadzącego stanowisku (K\_K05).

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

biochemia, mikrobiologia

#### B. Wymagania wstępne

Znajomość budowy komórki bakteryjnej i komórkowych procesów biochemicznych.

### Cele kształcenia

zapoznanie studentów z wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu;  
zapoznanie studentów z mikroorganizmami oraz z podstawowymi procesami wykorzystywanymi w biotechnologii żywności  
zapoznanie studentów z współczesnymi metodami, wykorzystywanymi w biotechnologii żywności, w tym detekcją genetycznie modyfikowanej żywności z wykorzystaniem metody PCR

### Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

przemysł spożywczy i rolnictwo, przemysł mleczarski, bakterie fermentacji mlekowej, homo- hetero fermentacja mlekowa, charakterystyka bakterii fermentacji mlekowej, infekcje bakteriofagami, zastosowanie bakteriofagów, fermentowane produkty mleczne, fermentowane surowce roślinne, fermentacja pieczywa i mięsa, prebiotyki i probiotyki, bakterie kwasu octowego, charakterystyka, wykorzystanie przemysłowe, octy, zanieczyszczenia w przemyśle owocowo-warzywnym i fermentacyjnym, bioprodukcja aminokwasów, transgeniczne rośliny i zwierzęta, odporność na czynniki biotyczne i abiotyczne, rośliny jako bioreaktory i jadalne szczepionki, insektycydy pochodzenia bakteryjnego, inżynieria biotoksyn, organizmy modyfikowane genetycznie a produkcja żywności, metody diagnostyczne stosowane do wykrywania GMO w produktach spożywczych, regulacje prawne GMO – uwalnianie do środowiska

#### B. Problematyka ćwiczeń / konwersatorium / laboratorium

Biotechnologiczne wytwarzanie sera podpuszczkowego, z dodatkiem bakteryjnej kultury starterowej MSE, mikroskopowanie gatunków bakterii mleka i kultury starterowej MSE, wykrywanie genetycznie zmodyfikowanej soi Roundup Ready® w próbkach żywności metodą PCR, oczyszczanie całkowitego DNA z prób żywności metodą na złożu krzemionkowym, wykrywanie genetycznie zmodyfikowanej soi Roundup Ready® w próbkach żywności metodą PCR ( reakcja PCR), wykrywanie genetycznie zmodyfikowanej soi Roundup Ready® w próbkach żywności metodą PCR, rozdział elektroforetyczny produktów reakcji PCR.

### Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. Bednarski W., Reps A. (red.) (2001) Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa.
2. Synowiecki J. (red.) (2009) Wybrane zagadnienia z technologii fermentacyjnych przemysłu spożywczego, WPG, Gdańsk.
3. Glick B.R., Pasternak J.J., Patten Ch. L (2010) Molecular biotechnology, ASM PRESS, 4th ed.
4. Holt J.G., Krieg N.R., Sneath P.H.A., Staley J.T., Williams S.T. (2000) Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th ed., Lippincott Williams &Wilkins
5. Querci M., Maretti M., Mazzara M. Badanie próbek żywności na obecność Genetycznie Zmodyfikowanych Organizmów. European Comission Joint Research Centre, World Health Organization, Regional Office for Europe
6. Tengel C., Schüßler P., Setzke E., Balles J., Sprenger-Haußels M. (2001) PCR-Based Detection of Genetically Modified Soybean and Maize in Raw and Highly Processed Foodstuffs, BioTechniques 31:426-429.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

j.w. , Libudzisz, Z., Kowal, K., Żakowska, Z. Mikrobiologia techniczna., Wydawnictwo naukowe PWN, 2008

B. Literatura uzupełniająca

Glick, R.B., Pasternak, J.J., Patten, Ch.L., Molecular Biotechnology. Principles and applications of Recombinant DNA. 4th edition, ASM Press 2010  
Joshi, V.K., Singh, R.S., Food biotechnology. Principles and Practices. 2012, IK International Publishing House Ltd., New Delhi

### **Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)**

K\_W05: posiada podstawową wiedzę w zakresie studiowanej specjalności chemicznej;

K\_W10: wymienia i opisuje podstawowe aspekty budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w pracach eksperymentalnych z dziedziny chemii i nauk pokrewnych;  
K\_U01: identyfikuje, analizuje i rozwiązuje problemy z zakresu szeroko pojętej chemii w oparciu o zdobytą wiedzę;  
K\_U02: wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski;

K\_U03: dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania nieskomplikowanych eksperymentów chemicznych;

K\_U07: przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych i fizycznych;  
K\_K02: pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność działania oraz współdziała w zespole przyjmując w nim różne role;  
K\_K03: ustala we właściwy sposób priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i/lub innych zadania;  
K\_K05: przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swojej pracy i innych;

### **Wiedza**

- wymienia i charakteryzuje podstawowe mikroorganizmy, wykorzystywane w biotechnologii żywności
- rozumie znaczenie mikroorganizmów w biotechnologii żywności
- wymienia i opisuje procesy fermentacji
- wymienia zastosowania mikroorganizmów oraz organizmów genetycznie modyfikowanych w biotechnologii żywności,
- wymienia zagrożenia związane z wykorzystaniem GMO w produkcji żywności
- wymienia regulacje prawne, dotyczące stosowania GMO w Polsce i na świecie
- opisuje sposoby otrzymywania roślin i zwierząt transgenicznych oraz możliwe kierunki inżynierii ich cech
- wymienia i charakteryzuje współczesne metody stosowane w diagnostyce GMO

### **Umiejętności**

1. dokonuje obserwacji mikroskopowej i ocenia mikrobiologiczny skład wybranych produktów żywnościowych (mleko, twaróg)
2. wytwarza ser typu twarogowego metodą biotechnologiczną z dodatkiem enzymu i kultury bakteryjnej
3. proponuje zastosowanie konkretnych technik mikrobiologicznych do analizy jakościowo-ilościowej żywności
4. podaje możliwości praktycznego zastosowania poznanych metod diagnostycznych, umożliwiających detekcję GMO oraz kontrolę jakości żywności
5. wymienia i dokonuje oceny zagrożeń, związanych z procesami przemysłowymi oraz rolniczymi, stosowanymi w produkcji żywności, które mogą prowadzić do utraty bioróżnorodności lub wywierać negatywny wpływ na zdrowie człowieka
6. Dokonuje detekcji genetycznej modyfikacji w produktach spożywczych z wykorzystaniem metody PCR i analizy elektroforetycznej

### **Kompetencje społeczne (postawy)**

- rozumie potrzebę dalszego kształcenia się,
- zachowuje ostrożność i krytycyzm podczas wyrażania opinii,
- uświadamia sobie i docenia możliwości, stwarzane przez współczesną biotechnologię żywności oraz inżynierię genetyczną,
- jest wrażliwy na potencjalne zagrożenia dla środowiska i zdrowia człowieka, związane z biotechnologią żywności oraz zastosowaniem GMO
- samodzielnie planuje i wykonuje powierzone zadania laboratoryjne, zarządza czasem i dostępną infrastrukturą, a pracując w grupie podejmuje różne role

### **Kontakt**

piotr.skowron@ug.edu.pl