

**Program studiów**  
drugiego stopnia  
dla kierunku Biotechnologia

## 1.1 Dane ogólne

Profil studiów ogólnoakademicki  
(ogólnoakademicki/praktyczny)

Forma/y studiów stacjonarne  
(stacjonarna/niestacjonarna)

Tytuł zawodowy magister inżynier

## Sylwetka absolwenta:

Absolwent studiów II stopnia kierunku Biotechnologia ma pogłębioną wiedzę i umiejętności w zakresie funkcjonowania i regulacji szlaków metabolicznych drobnoustrojów, prowadzenia ukierunkowanej modyfikacji mikroorganizmów oraz komórek organizmów wyższych w celu kontrolowania procesów biosyntezy i biotransformacji. Zna techniki optymalizowania procesów biotechnologicznych, a także izolacji i oczyszczania bioproduktów oraz określania ich właściwości biologicznych. Ponadto, absolwent posiada umiejętności korzystania z biologicznych baz danych służących analizie genomów oraz określaniu i porównywaniu struktur białkowych. Potrafi też zaplanować i przeprowadzić projekty badawcze z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury, zinterpretować i opracować uzyskane wyniki posługując się specjalistycznymi programami komputerowymi, w tym narzędziami statystycznymi i bioinformatycznymi.

Absolwent kierunku biotechnologia jest przygotowany do podjęcia pracy w jednostkach naukowo-badawczych przemysłu biotechnologicznego oraz przemysłów pokrewnych, laboratoriach analitycznych (chemicznych, biochemicznych, biologicznych i mikrobiologicznych), w zakładach produkujących biopreparaty, w zakładach przemysłu fermentacyjnego, kosmetycznego i spożywczego, a także w służbach sanitarnych i szkolnictwie. Ponadto jest przygotowany do podjęcia współpracy ze specjalistami z różnych dziedzin, kierowania firmą, jak również do prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej.

Absolwent może ubiegać się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, a także podjąć studia podyplomowe.

Liczba: semestrów 3; 1147 godzin (w tym realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość) 60 godzin

Liczba punktów ECTS (łącznie) 90 ECTS

Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	1	2	3
Deficyt punktów ECTS	6	6	

Sekwencje przedmiotów

Nazwa przedmiotu poprzedzającego	Nazwa przedmiotu realizowanego

Liczba punktów ECTS, którą student uzyska na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów lub innych osób prowadzących zajęcia: 47 ECTS

Liczba punktów ECTS, którą student uzyska w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: 9 ECTS \*)

Liczba punktów ECTS, którą student uzyska za zajęcia wybieralne: 56 ECTS

Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom z dyscypliny nauki biologiczne 59 ECTS

(związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów/ kształtującym umiejętności praktyczne)

Liczba godzin wychowania fizycznego: 0 \*\*)

### **Wymiar (liczba godz. i punktów ECTS), zasady i forma odbywania praktyk:**

Student odbywa praktykę po 1 semestrze studiów w wymiarze 4 tygodni (160 godz.) w instytutach naukowych, zakładach produkcyjnych, instytucjach i laboratoriach związanych z przemysłem biotechnologicznym. Po zaliczeniu uzyskuje 6 ECTS.

Celem praktyki jest przygotowanie studentów do wypełniania obowiązków zawodowych w instytutach naukowych, laboratoriach lub zakładach przemysłu biotechnologicznego. Student podczas odbywania praktyki gruntownie poznaje działalność jednostki naukowej, laboratorium lub działów zakładu poprzez wykonywanie w nich pracy na najbardziej charakterystycznych stanowiskach związanych kierunkiem biotechnologia.

Praktyki odbywają się na podstawie:

- porozumienia w sprawie realizacji praktyki pomiędzy Uczelnią a Zakładem,
- umowy zlecenia,
- umowy o pracę,
- innych umów.

Instytut naukowy/zakład/instytucja/laboratorium przyjmujące na praktyki odpowiadają za powołanie kompetentnego opiekuna praktyk, planowe przeprowadzenie praktyki, organizację czasu pracy i kontrolę wykonywanych przez Studenta czynności. W ostatnim dniu praktyki student jest oceniany przez opiekuna praktyk ze strony Zakładu pracy. Osiągnięte przez studenta efekty uczenia się są sprawdzane i oceniane przez nauczyciela akademickiego wyznaczonego przez Pełnomocnika ds. praktyk. Ostateczny wynik zaliczenia praktyki stanowi średnia z ocen wystawionych przez kierownika praktyk w Zakładzie i nauczyciela akademickiego na uczelni.

### **Zasady/organizacja procesu dyplomowania**

Pracę dyplomową student wykonuje pod opieką nauczyciela akademickiego posiadającego stopień naukowy co najmniej doktora. W uzasadnionych przypadkach dziekan może upoważnić do kierowania pracą dyplomową specjalistę spoza Uczelni co najmniej ze stopniem doktora. Temat pracy magisterskiej powinien być ustalony najpóźniej rok przed końcem studiów.

Po zaliczeniu wszystkich przedmiotów realizowanych w ostatnim semestrze studiów, w wyłączeniu przedmiotu praca i egzamin magisterski, student wprowadza pracę magisterską do systemu APD. Promotor sprawdza plik wprowadzonej do systemu pracy i zatwierdza ją lub odrzuca. Jeżeli praca została odrzucona student po uzgodnieniu z promotorem poprawia pracę i wprowadza ponownie do systemu APD.

Zatwierdzoną przez promotora pracę magisterską (wydrukowaną z systemu oraz jej elektroniczną wersję) student składa w dziekanacie w terminie określonym w Regulaminie studiów.

Złożona w dziekanacie praca magisterska jest sprawdzana w systemie antyplagiatowym. Jeżeli w pracy zostały przekroczone dopuszczalne współczynniki podobieństwa zostaje wszczynana procedura antyplagiatowa zgodna z obowiązującym Zarządzeniem Rektora. Praca uznana za niebudzącą wątpliwości zostaje dopuszczona do obrony.

Oceny pracy magisterskiej dokonuje opiekun pracy i jeden recenzent. W przypadku pracy dyplomowej magisterskiej co najmniej jedna osoba spośród oceniających pracę musi posiadać co najmniej stopień naukowy doktora habilitowanego.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu magisterskiego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów objętych programem studiów, uzyskanie pozytywnych ocen pracy magisterskiej i złożenie w dziekanacie wymaganych dokumentów.

Egzamin magisterski odbywa się w terminie ustalonym, zgodnie z obowiązującym Regulaminem studiów, przez dziekana przed komisją egzaminacyjną powołaną przez dziekana. W skład komisji wchodzi przewodniczący (dziekan lub prodziekan), opiekun i recenzent pracy magisterskiej. Dziekan może rozszerzyć skład komisji o specjalistów z przedmiotów kierunkowych oraz przedstawiciela otoczenia gospodarczego zainteresowanego tematem pracy.

Egzamin magisterski jest egzaminem ustnym. Student prezentuje przed komisją ogólne założenia i wnioski swojej pracy oraz odpowiada na trzy wylosowane pytania z zakresu przedmiotów realizowanych podczas studiów, spośród zestawu zatwierdzonego przez komisję programową kierunku studiów.

Ostateczny wynik studiów jest obliczany zgodnie z Regulaminem studiów.

---

\*) – dotyczy kierunków innych niż przypisane do dyscyplin z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych

\*\*) – dotyczy studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich realizowanych w formie stacjonarnej

## Zajęcia i grupy zajęć \*)

### Przedmioty obowiązkowe:

1. **NBT/BŻ-SM>I** Innowacje
2. **NBT/BŻ-SM>ZGGMO** Znaczenie gospodarcze GMO
3. **NBT/BŻ-SM>FOWI** Formy ochrony własności intelektualnej
4. **NBT/BŻ-SM>ZJwB** Zarządzanie jakością w biotechnologii
5. **NBT/BŻ-SM>Pr** Praktyka
6. **NBT/BŻ-SM>Bioinf** Bioinformatyka
7. **NBT/BŻ-SM>PrEgz** Praca i egzamin magisterski
8. **Język obcy**
9. **Przedmiot humanistyczny**

### Przedmioty do wyboru:

1. Blok przedmiotów specjalizacyjnych I:
  - NBT/BŻ-SM>BD** Biotechnologia drobnoustrojów
  - NBT/BŻ-SM>MSZOrg** Modyfikacje struktur związków organicznych
2. **NBT/BŻ-SM>SDyp1** Seminarium dyplomowe I
3. **NBT/BŻ-SM>PracMgr1** Pracownia magisterska I
4. **NBT/BŻ-SM>MFŻ** Mikrobiologia fermentowanej żywności  
**NBT/BŻ-SM>AMFŻ** Microbiology of Fermented Foods
5. **NBT/BŻ-SM>MOSK** Molekularna organizacja struktur komórkowych  
**NBT/BŻ-SM>AMOSK** Molecular organization of cellular structures
6. **NBT/BŻ-SM>MPD** Metodologia prac doświadczalnych  
**NBT/BŻ-SM>AMPD** The methodology of experimental work
7. Blok przedmiotów specjalizacyjnych II:
  - NBT/BŻ-SM>AMD** Aktywne metabolity drobnoustrojów
  - NBT/BŻ-SM>BiS** Biosynteza i synteza chiralnych związków biologicznie aktywnych
8. **NBT/BŻ-SM>SDyp2** Seminarium dyplomowe II
9. **NBT/BŻ-SM>PracMgr2** Pracownia magisterska II
10. **NBT/BŻ-SM>HTk** Hodowle tkankowe  
**NBT/BŻ-SM>AHTk** Tissue Cultures
11. Blok przedmiotów z zakresu nauk ekonomicznych i społecznych:
  - NBT/BŻ-SM>F1KMF** Kierowanie małą firmą
  - NBT/BŻ-SM>F1MwPŻ** Marketing w przemyśle żywnościowym
  - NBT/BŻ-SM>F1ZPE** Zarządzanie projektami europejskimi
12. Blok przedmiotów z zakresu wybranych aspektów biotechnologii:
  - NBT/BŻ-SM>F2MCz** Mikrobiom człowieka i elementy terapii mikrobiologicznej
  - NBT/BŻ-SM>F2GliK** Glikobiologia
  - NBT/BŻ-SM>F2BS** Biologia syntetyczna
  - NBT/BŻ-SM>F2ZBAPR** Związki biologicznie aktywne pochodzenia roślinnego
  - NBT/BŻ-SM>F2SBwŻF** Składniki bioaktywne w żywności funkcjonalnej i nutraceutykach
  - NBT/BŻ-SM>F2ZCh** Zielona chemia
  - NBT/BŻ-SM>F2MNF** Modyfikacje naturalnych fosfolipidów

**NBT/BŻ-SM>F2PiEZW** Patomechanizm i epidemiologia zakażeń wirusowych

13. Blok przedmiotów z zakresu technologii fermentacji:

**NBT/BŻ-SM>F3WOPS** Waloryzacja odpadów przemysłu spożywczego z wykorzystaniem procesów fermentacyjnych

**NBT/BŻ-SM>F3RiZMB** Rola i znaczenie materiału biologicznego w procesach fermentacyjnych

14. Blok przedmiotów dla specjalizacji Biotransformacje z zakresu biotechnologii drobnoustrojów:

**NBT/BŻ-SM>F4MSD** Metabolizm specyficzny drobnoustrojów

**NBT/BŻ-SM>F4BwPŻ** Biokataliza w produkcji żywności

**NBT/BŻ-SM>F4BGG** Biotechnologia i genomika grzybów

**NBT/BŻ-SM>F4BCCh** Biologiczne czynniki chorobotwórcze

15. Blok przedmiotów dla specjalizacji Biotechnologia drobnoustrojów z zakresu modyfikacji struktur organicznych:

**NBT/BŻ-SM>F4SCNMR** Spektroskopia  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  NMR związków naturalnych

**NBT/BŻ-SM>F4Izop** Izoprenoidy, biosynteza, występowanie i właściwości biologiczne

**NBT/BŻ-SM>F4ZKiB** Zastosowanie katalizatorów i biokatalizatorów w biotechnologii

**NBT/BŻ-SM>F4FwBFiP** Flawonoidy w biotechnologii, farmacji i przemyśle spożywczym

16. **NBT/BŻ-SM>SDyp3** Seminarium dyplomowe III

17. **NBT/BŻ-SM>PracMgr3** Pracownia magisterska III

\*) – należy wskazać wraz z kodem przedmiotu w USOS

Nazwa przedmiotu	Aktywne metabolity drobnoustrojów
------------------	-----------------------------------

Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	6
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu kursu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>ma zaawansowaną wiedzę z zakresu nadprodukcji specyficznych metabolitów oraz możliwości wykorzystania egzo- i endogennych enzymów do otrzymywania żywności tradycyjnej i funkcjonalnej o pożądanych właściwościach technologicznych, organoleptycznych i zdrowotnych/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG02, NB_P7S_WG03, NB_P7S_WG04, NB_P7S_WG05, NB_P7S_WG09, NB_P7S_WG10;</p> <p>zna organizację genomów drożdży o znaczeniu biotechnologicznym oraz niekonwencjonalne technologie otrzymywania różnych bioproduktów z udziałem drożdży i grzybów strzępkowych/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG02, NB_P7S_WG05;</p> <p>zna zagrożenia zdrowotne pochodzenia biologicznego związane z układem pokarmowym i żywnością oraz metody diagnostyczne służące do wykrywania określonych patogenów/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG02;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi analizować relacje pomiędzy szlakami przemian metabolitów podstawowych i specyficznych drobnoustrojów i wykorzystywać techniki sterowania metabolizmem w celu wytwarzania specyficznych związków w planowanych badaniach/ NB2_P7S_UW04;</p> <p>potrafi również wyszukać informacje na temat wybranego genu, genomu czy białka i wykorzystać we własnych badaniach/ NB2_P7S_UW05, NB2_P7S_UK08;</p> <p>tworzy koncepcję wytwarzania nowego produktu żywnościowego lub modyfikacji tradycyjnego z wykorzystaniem enzymów/ NB_P7S_UW05;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>krytycznie ocenia własną wiedzę oraz dane i wiadomości pochodzące z różnych źródeł/ dyskusja na wykładzie/ NB_P7S_KK01, NB_P7S_KO05.</p>	
Kryteria oceniania	egzamin
Treści programowe - wykłady	
<p>Biotechnologia i genomika drożdży</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taksonomia drożdży i grzybów strzępkowych.</li> <li>2. Porównanie budowy genomów wybranych drożdży i grzybów strzępkowych.</li> <li>3. Bazy danych dotyczące genomów grzybowych.</li> <li>4. Drożdże WGD i <i>Saccharomyces sensu stricto</i>.</li> <li>5. Drożdże z kladu CTG.</li> <li>6. Specyfika metabolizmu drożdży oraz metody hodowli.</li> <li>7. Specyfika metabolizmu grzybów strzępkowych i metody hodowli.</li> <li>8. Lotne metabolity grzybowe.</li> <li>9. Biotechnologiczna produkcja barwników z udziałem drożdży i grzybów strzępkowych.</li> <li>10. Degradacja biopolimerów przez drożdże i grzyby strzępkowe.</li> <li>11. Aktywność killerowa drożdży – mechanizmy i przykłady zastosowań.</li> <li>12. Drożdże i grzyby strzępkowe w procesach biokontroli.</li> <li>13. Biotechnologiczna produkcja białek i tłuszczu pochodzenia mikrobiologicznego.</li> </ol>	

14. Grzyby i drożdże w procesach bioremediacji.
15. Repetytorium.

#### Metabolizm specyficzny drobnoustrojów

1. Program przedmiotu:
2. Prekursory i wtórne metabolity
3. Genetyczne uwarunkowania konkretnych szlaków
4. Podstawowy i pomocniczy metabolizm
5. Regulacja biosyntezy i nadprodukcji konkretnych metabolitów
6. Antybiotyki pochodne aminokwasów, cukrów, chinonów
7. Toksyn jako wtórne metabolity pleśni - aflatoksyny
8. Toksyn fusaryjne
9. Auksyny - specyficzne metabolity pochodne aminokwasów
10. Kwas giberelinowy .
11. Entomopatogeny bakterii, grzybów i wirusowe.
12. Barwniki pochodnych ksantofilu i pochodne aminokwasów
13. Barwniki syntetyzowane drogą poliketodową (antrachinonic)
14. Polimery bakterii i grzybów o charakterze glukanów
15. Biologicznie aktywne lipidy produkowane przez grzyby
16. Siderofory - funkcjonalne związki bakterii i grzybów.

#### Biokataliza w produkcji żywności

1. Kierunki, możliwości oraz aspekty prawne wykorzystania biokatalizy w produkcji żywności.
2. Kierunki i możliwości wykorzystania biokatalizy w produkcji żywności.
3. Modyfikacja składników żywności; żywność funkcjonalna.
4. Modyfikacja składników żywności; żywność funkcjonalna (c.d.).
5. Modyfikacja białkowych składników żywności z udziałem proteaz, oksydoreduktaz i izomeraz.
6. Modyfikacja białkowych składników żywności z udziałem proteaz, oksydoreduktaz i izomeraz (c.d.).
7. Kształtowanie właściwości funkcjonalnych białek; proteoliza.
8. Wykorzystanie reakcji plasteinowania do modyfikacji białek.
9. Enzymy w przemyśle mleczarskim.
10. Enzymy w przemyśle mleczarskim (c.d.).
11. Wykorzystanie transglutaminazy w modyfikacji składników żywności.
12. Bioaktywne peptydy.
13. Enzymy w piekarstwie.
14. Zastosowanie biokatalizy w browarnictwie.
15. Enzymy w sokownictwie.

#### Biologiczne czynniki chorobotwórcze

1. Układ pokarmowy- budowa, mechanizmy obronne, rodzaje zaburzeń.
2. Infekcje bakteryjne układu pokarmowego- źródła i stosowane terapie
3. Intoksykacje bakteryjne układu pokarmowego - źródła i stosowane terapie
4. Toksykoinfekcje bakteryjne- źródła i stosowane terapie
5. Intoksykacje grzybowe- grzyby mikroskopowe i jadalne

6.	Choroby wirusowe układu pokarmowego
7.	Pasożyty układu pokarmowego- pierwotniaki
8.	Pasożyty układu pokarmowego- robaki
9.	Helicobacter pylori a choroba wrzodowa żołądka i nowotwór przetyku i żołądka
10.	Choroby ogólnoustrojowe o źródle w układzie pokarmowym
11.	Choroby jamy ustnej- przyczyny i zapobieganie
12.	Choroby prionowe (czynniki typu Scrapie)- choroba Creutzfeldta–Jakoba, choroba Kuru
13.	Nowe patogeny pochodzenia żywnościowego
14.	Choroby tropikalne przenoszone z pokarmem
15.	Metody wykrywania patogenów w żywności- klasyczne, Real-time PCR, testy immunologiczne i inne
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Bioinformatyka
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	4
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna zakres zasobów baz internetowych dotyczących danych biologicznych i niezbędne narzędzia bioinformatyczne do analizy sekwencji DNA i białek/ egzamin, kolokwium/ NB_P7_WG10;</p> <p>poznaje również zasady analizy filogenetycznej DNA i białek/ egzamin, kolokwium/ NB_P7_WG04;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi znaleźć interesujące go dane dotyczące sekwencji i struktur kwasów nukleinowych oraz białek, a także publikacje naukowe dotyczące wybranego zagadnienia/ sprawdziany on-line/ NB_P7_UW03;</p> <p>potrafi sprawnie przeprowadzić wielokierunkową analizę sekwencji DNA i białek, w tym analizę porównawczą, czy też analizę składu. Potrafi także zlokalizować potencjalne sekwencje kodujące w obrębie danego DNA, a także wykryć lokalizację subkomórkową białka na podstawie analizy jego sekwencji/ sprawdziany on-line/ NB_P7_UW03;</p> <p>potrafi symulować eksperyment klonowania, analizować wyniki pod kątem analizy restrykcyjnej, zmian w sekwencji białka, optymalizacji kodonów itp./ sprawdziany on-line/ NB_P7_UW05;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do stałego dokształcania się wiedząc, jak szybko dezaktualizują się metody i narzędzia do analizy danych bioinformatycznych/ obserwacja pracy w grupie/ NB_P7_KK01;</p> <p>zdaje sobie sprawę, że powinien weryfikować dane w wielu bazach naukowych/ obserwacja pracy w grupie/ NB_P7_KK01;</p> <p>jest gotów do wykorzystywania narzędzi bioinformatycznych do poprawy jakości eksperymentów laboratoryjnych/ obserwacja pracy w grupie/ NB_P7_KK02.</p>	
Kryteria oceniania	zaliczenie każdej partii materiału na podstawie testów on-line; ocena końcowa- średnia



arytmetyczna z kolokwium i egzaminu on-line

#### Treści programowe - wykłady

Wykład 1 Pierwotne i wtórne bazy danych. NCBI, formaty danych GenBank, FASTA i inne

Wykład 2 Wprowadzanie informacji do biologicznych baz danych

Wykład 3 Analiza porównawcza sekwencji DNA i białek: wyznaczanie dopasowań sekwencji. Macierze substytucji.

Wykład 4 Analiza porównawcza sekwencji DNA i białek: przyrównania sekwencji DNA i białek za pomocą programów BLAST i FASTA.

Wykład 5 Komputerowa analiza białek: przewidywanie struktury drugorzędowej.

Wykład 6 Komputerowa analiza białek: przewidywanie struktury trzeciorzędowej.

Wykład 7 Poszukiwanie sekwencji kodujących w sekwencjach DNA: metody zależne od modelu kodującego DNA.

Wykład 8 Poszukiwanie sekwencji kodujących w sekwencjach DNA: metody zależne od składu kodującego DNA.

Wykład 9 Metody analizy filogenetycznej oraz tworzenia dendrogramów: metody odległościowe.

Wykład 10 Metody analizy filogenetycznej oraz tworzenia dendrogramów: metody oparte na znakach.

Wykład 11 Analiza porównawcza genomów.

Wykład 12 Analiza wielkoskalowa genomu (techniki wielkoskalowej ekspresji genu, grupowanie hierarchiczne)

Wykład 13 Dane NGS- metody analizy

Wykład 14 Składanie danych NGS

Wykład 15 Korekta złożonych sekwencji pochodzących z NGS za pomocą danych z RNAseq

#### Treści programowe - ćwiczenia

Ćwiczenie 1 NCBI. Struktura bazy. Sposoby wyszukiwania informacji dotyczących określonych organizmów, białek, sekwencji DNA itp. Format danych GenBank (GBFF, FASTA).

Ćwiczenie 2 Bazy stowarzyszone w INSDC. Przeszukiwanie baz danych (NCBI, GenBank, EMBL, DDBJ) pod kątem wykonywanej pracy magisterskiej.

Ćwiczenie 3 Analiza porównawcza sekwencji DNA i białek (różne wersje programu BLAST). Interpretacja wyników. Sposoby porównywania sekwencji. Macierze substytucji.

Ćwiczenie 4 Portal ExPASy. Dostępne bazy danych. Programy do analizy danych z zakresu m.in. proteomiki, genomiki, transkryptomiki, filogenetyki i in.

Ćwiczenie 5 Cd. portalu ExPASy. Omówienie przykładowych baz danych (UniProt, NextProt, ViralZone, HAMAP itp.) oraz narzędzi do analizy danych (FindPept, Multident, PeptideCutter, PeptideMass, TagIdent).

Ćwiczenie 6 Cd. portalu ExPASy. Zastosowanie narzędzi tj. Translate, Transeq, Three-/one-letter Amino Acids' Codes. Poszukiwanie regionów transbłonowych oraz peptydów sygnałnych w sekwencjach białek za pomocą różnych programów.

Ćwiczenie 7 Program Clone Manager- symulacja klonowania, projektowanie starterów.

Ćwiczenie 8 Program Clone Manager- pozostałe możliwości programu.

Ćwiczenie 9 Analiza porównawcza sekwencji DNA i białek.

Ćwiczenie 10 Program CLC Sequence viewer- możliwości programu.

Ćwiczenie 11 Program CLC Sequence viewer- analiza sekwencji DNA.

Ćwiczenie 12 Program CLC Sequence viewer- analiza porównawcza sekwencji

Ćwiczenie 13 Platforma Galaxy- składanie i analiza sekwencji

Ćwiczenie 14 Platforma Galaxy- składanie i analiza sekwencji, cd.

Ćwiczenie 15 Kolokwium. Wyszukiwarki literatury naukowej.

Nazwa przedmiotu	Biokataliza w produkcji żywności
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna możliwości wykorzystania egzo- i endogennych enzymów do otrzymywania żywności tradycyjnej i funkcjonalnej/ egzamin pisemny/ NB_P7S_WG05, NB_P7S_WG03;</p> <p>rozumie wpływ modyfikacji składników żywności na ich właściwości funkcjonalne, technologiczne, organoleptyczne i zdrowotne/ egzamin pisemny/ NB_P7S_WG08;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi zaprojektować biokatalityczne otrzymywanie wybranych składników żywności o różnych funkcjach biologicznych/ egzamin pisemny/ NB_P7S_UW01, NB_P7S_UW06;</p> <p>potrafi stworzyć schemat enzymatycznej modyfikacji składników żywności w celu poprawy ich cech funkcjonalnych, technologicznych, organoleptycznych i zdrowotnych/ egzamin pisemny/ NB_P7S_UW01, NB_P7S_UW06;</p> <p>potrafi opracować koncepcję nowego produktu żywnościowego lub modyfikacji tradycyjnego/ egzamin pisemny/ NB_P7S_UW07.</p>	
Kryteria oceniania	Kolokwium
Treści programowe - wykłady	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kierunki, możliwości oraz aspekty prawne wykorzystania biokatalizy w produkcji żywności.</li> <li>2. Kierunki i możliwości wykorzystania biokatalizy w produkcji żywności.</li> <li>3. Modyfikacja składników żywności; żywność funkcjonalna.</li> <li>4. Modyfikacja składników żywności; żywność funkcjonalna (c.d.).</li> <li>5. Modyfikacja białkowych składników żywności z udziałem proteaz, oksydoreduktaz i izomeraz.</li> <li>6. Modyfikacja białkowych składników żywności z udziałem proteaz, oksydoreduktaz i izomeraz (c.d.).</li> <li>7. Kształtowanie właściwości funkcjonalnych białek; proteoliza.</li> <li>8. Wykorzystanie reakcji plasteinowania do modyfikacji białek.</li> <li>9. Enzymy w przemyśle mleczarskim.</li> <li>10. Enzymy w przemyśle mleczarskim (c.d.).</li> <li>11. Wykorzystanie transglutaminazy w modyfikacji składników żywności.</li> <li>12. Bioaktywne peptydy.</li> <li>13. Enzymy w piekarstwie.</li> <li>14. Zastosowanie biokatalizy w browarnictwie.</li> <li>15. Enzymy w sokownictwie.</li> </ol>	
Treści programowe - ćwiczenia	

--

Nazwa przedmiotu	Biologia syntetyczna
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu kursu student

W zakresie wiedzy:

zna w stopniu pogłębionym zasady funkcjonowania organizmów żywych na różnych poziomach złożoności/ test/ NB\_P7S\_WG02;

zna w stopniu pogłębionym sposoby wykorzystania różnych organizmów żywych, tkanek i enzymów do prowadzenia procesów biotechnologicznych/ test/ NB\_P7S\_WG03;

zna zasady planowania badań z wykorzystaniem technik sterowania metabolizmem komórkowym w procesach biotechnologicznych, w tym również z wykorzystaniem zaawansowanych technik genetycznych/ test/ NB\_P7S\_WG04;

W zakresie umiejętności:

potrafi planować i prowadzić prace doświadczalne oraz opracować wyniki z wykorzystaniem narzędzi matematycznych i statystycznych i bioinformatycznych/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P7S\_UW03;

potrafi dobrać właściwy materiał biologiczny i modyfikować go do różnych procesów biotechnologicznych; ocenić znaczenie stosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie i produkcji żywności/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P7S\_UW04;

potrafi komunikować się, zarówno ze specjalistami z dziedziny biotechnologia i biologia syntetyczna, jak i innymi kręgami odbiorców, przedstawiać i uzasadniać swoje stanowisko/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P7S\_UK08;

W zakresie kompetencji społecznych:

jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P7S\_KK01;

jest gotów do aktywizowania i zwiększania świadomości środowiska społecznego w zakresie zagadnień związanych z biologią syntetyczną i biotechnologią/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P7S\_KO05.

Kryteria oceniania	ocena z wykładu – 100%
--------------------	------------------------

Treści programowe - wykłady

- W1. Wprowadzenie do zagadnień biologii syntetycznej.
- W2. Inżynieria i projektowanie w biologii, wyzwania i postęp.
- W3. BioBricks - części składowe w biologii syntetycznej. Składanie DNA i łączenie obwodów biologicznych.
- W4. Projektowanie, analiza i modelowanie obwodów biologicznych.
- W5. Przewidywanie i eliminacja zagrożeń w systemach kaskadowych.
- W6. Motywy wykorzystywane w obwodach genowych.
- W7. Elementy logiki w systemach biologicznych. Biologiczne przełączniki i oscylatory.
- W8. Regulacja aktywności obwodów biologicznych.

W9. Wykorzystanie i regulacja obwodów RNA w biologii syntetycznej.  
 W10. Wykorzystanie i regulacja obwodów białkowych w biologii syntetycznej.  
 W11. Rekombinazy.  
 W12. Elementy inżynierii białek.  
 W13. Elementy syntetycznej morfogenezy i programowanych organoidów.  
 W14. Biologia syntetyczna w różnych gałęziach przemysłu.  
 W15. Etyka w biologii syntetycznej i inżynierii biologicznej. Zaliczenie przedmiotu.

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Biologiczne czynniki chorobotwórcze
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student

W zakresie wiedzy:

zna zagrożenia zdrowotne pochodzenia biologicznego związane z układem pokarmowym i żywnością i rozumie potrzebę przestrzegania parametrów procesowych w produkcji i przechowywaniu żywności/ egzamin testowy/ NB\_P7S\_WG01, NB\_P7S\_WG03;

zna metody diagnostyczne służące do wykrywania określonych patogenów układu pokarmowego/ egzamin testowy/ NB\_P7S\_WG03;

W zakresie umiejętności:

rozpoznaje źródła zagrożeń biologicznych w przemyśle spożywczym i gastronomii, potrafi zasugerować odpowiednie działania zapobiegające zagrożeniom mikrobiologicznym/ egzamin testowy/ NB\_P7S\_UW05.

Kryteria oceniania	ocena z egzaminu. min. 60%
--------------------	----------------------------

Treści programowe - wykłady

1. Układ pokarmowy- budowa, mechanizmy obronne, rodzaje zaburzeń.
2. Infekcje bakteryjne układu pokarmowego- źródła i stosowane terapie
3. Intoksykacje bakteryjne układu pokarmowego - źródła i stosowane terapie
4. Toksykoinfekcje bakteryjne- źródła i stosowane terapie
5. Intoksykacje grzybowe- grzyby mikroskopowe i jadalne
6. Choroby wirusowe układu pokarmowego
7. Pasożyty układu pokarmowego- pierwotniaki
8. Pasożyty układu pokarmowego- robaki
9. Helicobacter pylori a choroba wrzodowa żołądka i nowotwór przełyku i żołądka
10. Choroby ogólnoustrojowe o źródle w układzie pokarmowym

11.	Choroby jamy ustnej- przyczyny i zapobieganie
12.	Choroby prionowe (czynniki typu Scrapie)- choroba Creutzfeldta–Jakoba, choroba Kuru
13.	Nowe patogeny pochodzenia żywnościowego
14.	Choroby tropikalne przenoszone z pokarmem
15.	Metody wykrywania patogenów w żywności- klasyczne, Real-time PCR, testy immunologiczne i inne
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Biosynteza i synteza chiralnych związków biologicznie aktywnych
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	6

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student:

W zakresie wiedzy:

1. Student zna i rozumie w stopniu pogłębionym funkcje i właściwości biologiczne izoprenoidów /odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG01
2. Student zna i rozumie szlaki biosyntezy izoprenoidów /odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG08
3. Student zna i rozumie aspekty stosowania chiralnych katalizatorów /odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG01
4. Student zna i rozumie wiedzę o zastosowaniu enzymów, chiralnych katalizatorów w syntezie wybranych chiralnych farmaceutyków /odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG03
5. Student zna i rozumie w stopniu pogłębionym, zależności między strukturą związku flawonoidowego, a jego właściwościami /odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG01, NB\_P7S\_WG08
6. Student zna i rozumie rolę związków flawonoidowych zarówno w organizmach roślinnych, jak i zwierzęcych /odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG08
7. Student zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego (1H NMR i 13C NMR), zna najważniejsze właściwości spektroskopowe związków organicznych, interpretuje widma NMR prostych związków organicznych i posługuje się internetowymi bazami danych spektroskopowych /odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG01

W zakresie umiejętności:

1. Student potrafi określić wpływ elementów struktury związku na jego aktywność biologiczną /egzamin/ NB\_P7S\_UW06, NB\_P7S\_UU12
2. Student potrafi analizować użyte w publikacjach naukowych metody w oparciu o omawiane zastosowania chiralnych katalizatorów w nowoczesnej biotechnologii i farmacji /egzamin/ NB\_P7S\_UW04
3. Student potrafi dobrać katalizator do konkretnego etapu enancjoselektywnej syntezy aktywnego biologicznie związku /egzamin/ NB\_P7S\_UW01
4. Student potrafi zaplanować biokatalizowane reakcje związków flawonoidowych, prowadzące do uzyskania nowych pochodnych o interesujących właściwościach biologicznych /egzamin/ NB\_P7S\_UW06

5. Student potrafi interpretować widma NMR prostych związków organicznych i posługuje się internetowymi bazami danych spektroskopowych /egzamin/ NB\_P7S\_UW05

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Student jest gotów do dokształcania się i samodzielnego wyszukiwania informacji dotyczących izoprenoidów /Obserwacje aktywności na zajęciach / NB\_P7S\_KK01

2. Student jest gotów dokonania krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł /Obserwacje aktywności na zajęciach / NB\_P7S\_KK01

Kryteria oceniania

ocena z wykładu 100%

Treści programowe - wykłady

1. Biosynteza pirofosforanów izopentyli i dimetyloallilu.
2. Biosynteza terpenoidów i seskwiterpenoidów. Przykłady związków naturalnych z tych grup izoprenoidów.
3. Biosynteza steroidów. Struktury i właściwości biologiczne tej grupy połączeń.
4. Inhibitory biosyntezy cholesterolu.
5. Podstawy fizjologii węchu. Wpływ czynników fizycznych i strukturalnych cząsteczki na zapach związku.
6. Wpływ budowy przestrzennej cząsteczki na właściwości zapachowe.
7. Właściwości zapachowe naturalnych związków izoprenoidowych.
8. Właściwości zapachowe syntetycznych związków o strukturze izoprenoidowej.
9. Chemiczne porozumiewanie się w świecie zwierząt. Rola zapachów w życiu człowieka.
10. Rola związków o strukturze izoprenoidowej w rozwoju owadów.
11. Rola związków o strukturze izoprenoidowej do kontroli populacji szkodliwych gatunków owadów. Juwenoidy, pyretroidy i antyfidanty.
12. Zapachowe związki izoprenoidowe z ugrupowaniem laktonowym.
13. Laktony w produktach żywnościowych i surowcach do produkcji żywności.
14. Syntetyczne laktony izoprenoidowe o wartościowych właściwościach sensorycznych oraz o aktywności antyfidantnej w stosunku do owadów.
15. Biotransformacje naturalnych i syntetycznych laktonów terpenoidowych i seskwiterpenoidowych.
16. Chiralne katalizatory-budowa. Mechanizm działania. Indukcja asymetryczna.
17. Komercyjnie dostępne katalizatory
18. Synteza naturalnych L-aminokwasów, L-DOPA, (S) -naproksenu.
19. Helikalność (R) - i (S) -BINOL-H. Synteza estrów metylowych PGE1.
20. Redukcja chiralnymi boranami.
21. Zastosowanie CBS ( Corey , Bakshi , Shibata ) w syntezie ( R) - Prozac .
22. Metody redukcji przy użyciu izolowanych enzymów, drożdży.
23. Asymetryczna epoksydacja Sharplessa.
24. Asymetryczna epoksydacja Z-alkenów.
25. Asymetryczna dihydroksylacja alkenów.
26. Asymetryczna synteza aminokwasów.
27. Inwersja konfiguracji w reakcji Mitsunobu.
28. Katalityczna racemizacja
29. Enzymatyczna hydroliza, estryfikacja, transestryfikacja.
30. Rybozymy.
31. Budowa i klasyfikacja flawonoidów

32. Rola flawonoidów w organizmach roślinnych
33. Właściwości biologiczne flawonoidów
34. Rola bioflawonoidów w symulacji układu immunologicznego
35. Flawonoidy w chemoprewencji chorób nowotworowych
36. Właściwości przeciwutleniające flawonoidów
37. Zdolności chelatujące związków flawonoidowych
38. Struktura a właściwości przeciwutleniające flawonoidów
39. Przyswajanie związków flawonoidowych
40. Metabolizm flawonoidów
41. Mikrobiologiczne transformacje flawonoidów
42. Reakcje enzymatyczne flawonoidów
43. Flawonoidy niewystępujące w przyrodzie, ich właściwości i zastosowanie
44. Związki kompleksowe bioflawonoidów i ich pochodnych z jonami metali
45. Flawonoidy jako nutraceutyki
46. Wprowadzenie do spektroskopii NMR
47. Podstawy techniki  $^1\text{H}$  NMR
48. Podstawy techniki  $^1\text{H}$  NMR c.d.
49. Rozwiązywanie widm  $^1\text{H}$  NMR cz.1
50. Rozwiązywanie widm  $^1\text{H}$  NMR cz.2
51. Podstawy technika  $^{13}\text{C}$  NMR
52. Widma  $^{19}\text{F}$  NMR i  $^{31}\text{P}$  NMR
53. Struktura chemiczna a widma  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  NMR;
54. Struktura chemiczna a widma  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  NMR c.d.
55. Widma Korelacyjne HSQC i COSY
56. Widma korelacyjne HMBC
57. Rozwiązywanie widm NMR
58. Rozwiązywanie struktur związków cz.1
59. Rozwiązywanie struktur związków cz.2
60. Podsumowanie materiału

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Biotechnologia drobnoustrojów
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	9
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
Po ukończeniu przedmiotu student: W zakresie wiedzy:	

1. Student zna i rozumie różne typy procesów hodowlanych okresowych i ciągłych – rozumie istotę działania chemostatu i turbidostatu, /odpowiedź ustna, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG01, NB\_P7S\_WG02, NB\_P7S\_WG03, NB\_P7S\_WG04, NB\_P7S\_WG05, NB\_P7S\_WG09
2. Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu technik immobilizacyjnych i nośników stosowanych do unieruchamiania komórek i enzymów oraz zna biotechnologiczne aplikacje powyższych systemów i biokatalizatorów /odpowiedź ustna, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG01, NB\_P7S\_WG02, NB\_P7S\_WG03, NB\_P7S\_WG04, NB\_P7S\_WG05, NB\_P7S\_WG09
3. Student zna i rozumie w stopniu pogłębionym prezentuje niekonwencjonalne mikroorganizmy (drożdże, mikroalgi, sinice, metylotrofy, archebakterie), substraty (odpady z produkcji biodiesla) oraz nietypowe procesy biotechnologiczne z ich wykorzystaniem /odpowiedź ustna, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG01, NB\_P7S\_WG02, NB\_P7S\_WG03, NB\_P7S\_WG04, NB\_P7S\_WG05, NB\_P7S\_WG09
4. Student zna i rozumie w stopniu pogłębionym techniki sterowania i modyfikacji metabolizmu komórkowego z wykorzystaniem narzędzi biologii syntetycznej /odpowiedź ustna, kolokwia, egzamin/ NB\_P7S\_WG01, NB\_P7S\_WG02, NB\_P7S\_WG03, NB\_P7S\_WG04, NB\_P7S\_WG05, NB\_P7S\_WG09

W zakresie umiejętności:

1. Student potrafi zaproponować schematy produkcji metabolitów i dobrać nowoczesną aparaturę badawczą oraz zweryfikować działanie tych układów poprzez ich zastosowanie/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena raportów z ćwiczeń/ NB\_P7S\_UW01, NB\_P7S\_UW03, NB\_P7S\_UW04
2. Student potrafi modyfikować metabolizm drobnoustrojów poprzez zmianę warunków hodowli (pH, temp, aktywność wody), oraz charakteryzować kinetykę wzrostu i tworzenia produktu / obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena raportów z ćwiczeń/ NB\_P7S\_UW05, NB\_P7S\_UW06, NB\_P7S\_UW07, NB\_P7S\_UK08, NB\_P7S\_UO11
3. Student potrafi zastosować zaawansowane programy statystyczne do optymalizacji wybranych procesów biotechnologicznych / obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena raportów z ćwiczeń/ NB\_P7S\_UW03, NB\_P7S\_UK08, NB\_P7S\_UO11
4. Student potrafi analizować zależności zjawisk biochemicznych zachodzących w komórkach żywych organizmów i wykorzystywać je przy projektowaniu syntetycznych obwodów biologicznych w tych organizmach / obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena raportów z ćwiczeń/ NB\_P7S\_UW01, NB\_P7S\_UW03, NB\_P7S\_UW04

W zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje otwartą postawę w kontaktach interpersonalnych i komunikacji /obserwacja pracy w grupie, obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB\_P7S\_KK02, NB\_P7S\_KO03
2. ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za prowadzenie badań oraz produkcję żywności oraz stan środowiska /obserwacja pracy w grupie, obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB\_P7S\_KO03, NB\_P7S\_KO05, NB\_P7S\_KR06
3. krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł /obserwacja pracy w grupie, obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB\_P7S\_KK01

Kryteria oceniania

średnia arytmetyczna z zaliczenia ćwiczeń i egzaminu

Treści programowe - wykłady

- 1-3. Dynamika biosyntezy różnych enzymów w hodowli typu Solid-State-Fermentation z udziałem grzybów strzępkowych *Trichoderma* sp.
- 4-6. Biosynteza zewnątrz i wewnątrz komórkowych lipaz przez *Yarrowia lipolytica* i *Geotrichum candidum* w hodowlach wgłębnych.
- 7-8. Biosynteza proteaz i amylaz przez *Bacillus* sp.
9. Pułapkowanie drożdży *Saccharomycetes cerevisiae* w alginianie wapnia. Przygotowanie odczynników i krzywej wzorcowej do oznaczania glukozy metodą DNS.



10. Kinetyka hydrolizy sacharozy przez immobilizowane komórki drożdży.
11. Zastosowanie immobilizowanych komórek drożdży do hydrolizy sacharozy w prostym modelu bioreaktora.
12. Biosyntezy kwasu cytrynowego przez immobilizowane komórki drożdży *Yarrowia lipolytica*.
13. Wpływ ciśnienia osmotycznego środowiska na kinetykę wzrostu drobnoustrojów.
- 14-15. Projektowanie sztucznych obwodów biologicznych o różnych poziomach złożoności

#### Treści programowe - ćwiczenia

- a) Procesy ciągłe w biotechnologii
- b) Niekonwencjonalne procesy biotechnologiczne
- c) Biotechnologię syntetyczną

##### a) Procesy ciągłe w biotechnologii

Prowadzący: prof. dr hab. W. Rymowicz

- W1. Pojęcie kinetyki procesów mikrobiologicznych. Modele wzrostu komórkowego, ograniczonego i nieograniczonego. Parametry kinetyki i efektywności wzrostu.
- W2. Charakterystyka kinetyczna różnych typów fermentacji. Wzrost a tworzenie produktów. Parametry kinetyki i efektywności zużycia substratu i tworzenia produktu.
- W3. Hodowla okresowa i jej modyfikacje.
- W4. Ogólne zasady prowadzenia hodowli ciągłej drobnoustrojów. Bilanse materiałowe dla biomasy i substratu i regulacja stanów ustalonych ( chemostat, turbidostat ). Sposoby wyznaczanie wartości  $\mu_{max}$  i  $K_S$  .
- W5-6. Klasyfikacja i przegląd otwartych i zamkniętych procesów ciągłych z wolnymi komórkami i ich biotechnologiczne zastosowania.
- W7. Procesy ciągłe z unieruchomionymi biokatalizatorami.
- W8-9. Metody unieruchamiania komórek i enzymów: pułapkowanie i adsorpcja.
- W10. Metody uzyskiwania różnych kształtów biokatalizatora: ziarna, włókna i membrany.
- W11. Reaktory membranowe katalityczne i mikrobiologiczne.
- W12. Parametry charakteryzujące immobilizowane biokatalizatory.
- W13. Zastosowania hodowli ciągłych z unieruchomionymi biokatalizatorami w badaniach i w przemyśle.
- W14. Biosensory - budowa , działanie i zastosowanie w biotechnologii.
- W15. Charakterystyka procesu flokulacji naturalnej i sztucznej.

##### b) Niekonwencjonalne procesy biotechnologiczne

Prowadzący: dr inż. Piotr Juszczyk

- W1-3. Mikroalgi – występowanie, systematyka, właściwości, metody hodowli i znaczenie w biotechnologii.
- W4-6. Charakterystyka odpadów pochodzących z produkcji biodiesla i ich waloryzacja. Szlaki metabolizmu glicerolu w drobnoustrojach. Biosynteza kwasów organicznych i polioli z glicerolu odpadowego.
- W7. Wykorzystanie bakterii octowych w procesach biotechnologicznych.
- W8. Drobnoustroje metylotroficzne – charakterystyka i ich biotechnologiczne wykorzystanie.
- W9. Charakterystyka i znaczenie biotechnologiczne Archaea.
- W10. Bakterie z rodzaju *Thermus* – charakterystyka i przydatność w biotechnologii.
- W11-12. Charakterystyka i potencjał biotechnologiczny cyjanobakterii.
- W13. Produkcja witaminy C.

W14-15. Mikrobiologiczne ogniwa paliwowe (MFC). Rodzaje i zasada działania ogniw.

Zastosowanie mikrobiologicznych ogniw paliwowych.

c) Biologia syntetyczna

Prowadzący: dr hab. inż. Zbigniew Lazar, prof. UPWr

W1. Wprowadzenie do zagadnień biologii syntetycznej.

W2. Inżynieria i projektowanie w biologii, wyzwania i postęp.

W3. BioBricks - części składowe w biologii syntetycznej. Składanie DNA i łączenie obwodów biologicznych.

W4. Projektowanie, analiza i modelowanie obwodów biologicznych.

W5. Przewidywanie i eliminacja zagrożeń w systemach kaskadowych.

W6. Motywy wykorzystywane w obwodach genowych.

W7. Elementy logiki w systemach biologicznych. Biologiczne przełączniki i oscylatory.

W8. Regulacja aktywności obwodów biologicznych.

W9. Wykorzystanie i regulacja obwodów RNA w biologii syntetycznej.

W10. Wykorzystanie i regulacja obwodów białkowych w biologii syntetycznej.

W11. Rekombinazy.

W12. Elementy inżynierii białek.

W13. Elementy syntetycznej morfogenezy i programowanych organoidów.

W14. Biologia syntetyczna w różnych gałęziach przemysłu.

W15. Etyka w biologii syntetycznej i inżynierii biologicznej. Zaliczenie przedmiotu.

Nazwa przedmiotu	Biotechnologia i genomika grzybów
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student

W zakresie wiedzy:

zna w stopniu pogłębionym fakty i pojęcia z zakresu genomiki drożdży i grzybów strzępkowych/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB2\_P7S\_WG01, NB2\_P7S\_WG02, NB2\_P7S\_WG05;

zna w stopniu pogłębionym zasady funkcjonowania drożdży i grzybów strzępkowych na różnych poziomach złożoności/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB2\_P7S\_WG01, NB2\_P7S\_WG02, NB2\_P7S\_WG05;

zna niekonwencjonalne technologie otrzymywania różnych bioproduktów z udziałem drożdży i grzybów strzępkowych/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB2\_P7S\_WG01, NB2\_P7S\_WG02, NB2\_P7S\_WG05;

W zakresie umiejętności:

potrafi dobrać właściwy materiał biologiczny i modyfikować go do różnych procesów biotechnologicznych, ocenić znaczenie stosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie i produkcji żywności/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB2\_P7S\_UW04,

NB2\_P7S\_UW05, NB2\_P7S\_UK08;

potrafi dobrać i wykorzystać zaawansowane techniki eksperymentalne oraz laboratoryjne, a także nowoczesną aparaturę w

procesach biotechnologicznych z zastosowaniem drożdży i grzybów strzępkowych/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB2\_P7S\_\_UW04,  
 NB2\_P7S\_\_UW05, NB2\_P7S\_\_UK08;  
 potrafi komunikować się zarówno ze specjalistami z dziedziny biotechnologia, jak i innymi kręgami odbiorców, przedstawiać i uzasadniać swoje stanowisko/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB2\_P7S\_\_UW04, NB2\_P7S\_\_UW05, NB2\_P7S\_\_UK08;  
 W zakresie kompetencji społecznych:  
 jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł/ dyskusja na wykładzie/ NB\_P7S\_KK01, NB\_P7S\_KO05;  
 jest gotów do aktywizowania i zwiększania świadomości środowiska społecznego w zakresie zagadnień związanych z biotechnologią, w tym również z biotechnologią żywności/ dyskusja na wykładzie/ NB\_P7S\_KK01, NB\_P7S\_KO05.

Kryteria oceniania	ocena z wykładu 100%
--------------------	----------------------

Treści programowe - wykłady

1. Taksonomia drożdży i grzybów strzępkowych.
2. Porównanie budowy genomów wybranych drożdży i grzybów strzępkowych.
3. Bazy danych dotyczące genomów grzybowych.
4. Drożdże WGD i *Saccharomyces sensu stricto*.
5. Drożdże z kladu CTG.
6. Specyfika metabolizmu drożdży oraz metody hodowli.
7. Specyfika metabolizmu grzybów strzępkowych i metody hodowli.
8. Lotne metabolity grzybowe.
9. Biotechnologiczna produkcja barwników z udziałem drożdży i grzybów strzępkowych.
10. Degradacja biopolimerów przez drożdże i grzyby strzępkowe.
11. Aktywność killerowa drożdży – mechanizmy i przykłady zastosowań.
12. Drożdże i grzyby strzępkowe w procesach biokontroli.
13. Biotechnologiczna produkcja białek i tłuszczu pochodzenia mikrobiologicznego.
14. Grzyby i drożdże w procesach bioremediacji.
15. Repetytorium.

Treści programowe - ćwiczenia

--	--

Nazwa przedmiotu	Formy ochrony własności intelektualnej
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	1

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student  
 W zakresie wiedzy:

1. zna systemy ochrony dotyczące wynalazków i utworów oraz obowiązującą w Polsce terminologię patentową /ocena wiedzy wykładowej, kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_WG09, NB\_P7S\_WK13
2. potrafi zidentyfikować procedury postępowania przed Urzędem Patentowym /ocena wiedzy wykładowej, kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_WK13,
3. zna narzędzia ochrony własności intelektualnej i sposoby rozstrzygania sporów i ma ogólną orientację w zasadach prawa cywilnego /ocena wiedzy wykładowej, kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_WK13, NB\_P7S\_WK14

W zakresie umiejętności:

1. potrafi nazwać poszczególne przedmioty własności przemysłowej oraz przyporządkować im właściwe prawa ochronne,
2. w sposób praktyczny sposób korzystać z opisu patentowego jako źródła literatury i wiedzy o dostępnych rozwiązaniach.

W zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje zrozumienie dla poszanowania praw własności przemysłowej, autorskich oraz praw pokrewnych,
2. postępuje zgodnie z zasadami poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych).

Kryteria oceniania	ocena z wykład
--------------------	----------------

Treści programowe - wykłady

- 1-2. Podstawy prawa własności intelektualnej.
- 3-4. Prawo własności przemysłowej.
- 5-6. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych.
- 7-8. Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji.
- 9-10. Przedmiot i podmioty prawa własności przemysłowej.
11. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP.
12. Prawnopatentowa kwalifikacja osiągnięć biotechnologicznych.
13. Praktyczne aspekty ochrony własności intelektualnej i przemysłowej w dziedzinie biotechnologii.
14. Wynalazki biotechnologiczne w konwencjach międzynarodowych i porządku prawnym UE.
15. Zaliczenie przedmiotu.

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Glikobiologia
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student  
 W zakresie wiedzy:  
 zna w stopniu pogłębionym zasady funkcjonowania organizmów żywych na różnych poziomach złożoności/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_WG02, NB\_P7S\_WG03, NB\_P7S\_WG04;

zna w stopniu pogłębionym sposoby wykorzystania różnych organizmów żywych, tkanek i enzymów do prowadzenia procesów biotechnologicznych/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_WG02, NB\_P7S\_WG03, NB\_P7S\_WG04;

zna zasady planowania badań z wykorzystaniem zaawansowanych technik genetycznych/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_WG02, NB\_P7S\_WG03, NB\_P7S\_WG04;

W zakresie umiejętności:

potrafi analizować zależności zjawisk biochemicznych zachodzących w komórkach żywych organizmów i wykorzystuje je przy opracowywaniu procesów biotechnologicznych/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_UW01, NB\_P7S\_UW04;

potrafi dobrać właściwy materiał biologiczny i modyfikować go do różnych procesów biotechnologicznych/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_UW05;

potrafi dobrać i wykorzystać zaawansowane techniki eksperymentalne oraz laboratoryjne, a także nowoczesną aparaturę w procesach biotechnologicznych/ dyskusja, kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_UW05;

W zakresie kompetencji społecznych:

jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P7S\_KK01;

jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za wysoką jakość i bezpieczeństwo produktów biotechnologicznych/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P7S\_KK03;

jest gotów do ponoszenia zawodowej i etycznej odpowiedzialności za właściwe prowadzenie prac doświadczalnych oraz działania związane z zawodem biotechnologa/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P7S\_KR06.

Kryteria oceniania

ocena z wykładu (100%)

Treści programowe - wykłady

Wykład 1: Koncepcja nauki o glikokonjugatach. Sacharydy występujące w strukturach glikanowych – budowa, wiązania, nomenklatura, definicja klas glikanów.

Wykład 2: N-glikozylacja. Procesy zachodzące w retikulum endoplazmatycznym – biosynteza, ewolucja, kontrola prawidłowości biosyntezy N-glikanów oraz różnicowanie N-glikanów w aparacie Golgiego – dynamika, transport, enzymy, transportery, specyficzność białkowa, komórkowa, tkankowa.

Wykład 3: O-glikozylacja - O-GalNAc, O-GlcNAc, mucyny, O-Fuc, O-Glc, O-Man, Hyl-Gal.

Wykład 4: Biologia i ewolucja glikolipidów, biosynteza oraz klasy glikolipidów.

Wykład 5: Glikozylacja u Prokariota – szlaki i enzymy.

Wykład 6: Różnorodność struktur glikanowych wśród organizmów.

Wykład 7: Lektyny – galektyny, selektyny, kolektyny, sialoadhezyny (siglec).

Wykład 8: Glikany jako receptory patogenów i toksyn.

Wykład 9: Znaczenie glikanów w fizjologii.

Wykład 10: Glikozylacja a choroby genetyczne.

Wykład 11: Glikozylacja a choroby cywilizacyjne i nowotwory.

Wykład 12: Glikany a choroby wirusowe – grypa, HIV.

Wykład 13: Metody analizy komponenty oligosacharydowej glikokonjugatów.

Wykład 14: Glikoinżynieria.

Wykład 15: Leki i inhibitory.

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Hodowle tkankowe
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	4
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna w stopniu zaawansowanym fakty i pojęcia z zakresu biologii komórki roślinnej i zwierzęcej/ kolokwium, egzamin/ NB_P6S_WG01, NB_P6S_WG02;</p> <p>rozumie cele i techniki pozyskiwania i utrzymania przy życiu komórek roślinnych i zwierzęcych w hodowlach in vitro/ kolokwium, egzamin/ NB_P6S_WG03, NB_P6S_WG04;</p> <p>zna w stopniu zaawansowanym metody dotyczące wykorzystania organizmów, tkanek roślinnych i zwierzęcych w biotechnologii/ kolokwium, egzamin/ NB_P6S_WG04, NB_P6S_WG05;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi analizować procesy biochemiczne zachodzące w żywych komórkach i posiada umiejętność do wykorzystania tych procesów w hodowlach tkankowych/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena wykonanych eksperymentów, ocena raportów z ćwiczeń/ NB_P6S_UW02, NB_P6S_UO12;</p> <p>potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym właściwie dobrać materiał biologiczny do hodowli tkankowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena wykonanych eksperymentów, ocena raportów z ćwiczeń/ NB_P6S_UW01, NB_P6S_UW02;</p> <p>potrafi właściwie posługiwać się specjalistyczną terminologią/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena wykonanych eksperymentów, ocena raportów z ćwiczeń/ NB_P6S_UK09;</p> <p>rozumie potrzebę uzupełniania wiedzy zawodowej oraz jej aktualizowania/ obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P6S_UU13;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i umiejętności z zakresu Hodowli tkankowych/ obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P6S_KK01;</p> <p>jest gotów do współdziałania w grupie i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane badania/ obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P6S_KO03.</p>	
Kryteria oceniania	ocena z ćwiczeń 50%, ocena z wykładu 50%
Treści programowe - wykłady	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstęp do roślinnych hodowli tkankowych. Definicje, historia roślinnych kultur in vitro, podstawy i znaczenie. Typy tkanek roślinnych.</li> <li>2. Metody kultur in vitro roślin (organizacja laboratorium, podstawowe techniki, podłoża).</li> <li>3. Regulatory wzrostu i rozwoju roślin-znaczenie w kulturach in vitro roślin.</li> <li>4. Typy kultur in vitro roślin-metody ich uzyskania i zastosowanie (kultura kalusa, zawiesin komórkowych, protoplastów, pylników, mikrospor i niezapłodnionych zalążków, kultury zarodków etc.). Zdolność morfogenetyczna komórek roślinnych.</li> <li>5. Zastosowanie kultur in vitro. Rozmnażanie i przechowywanie materiału roślinnego w kulturach in vitro (techniki mikrorozmnażania, produkcji sztucznych nasion). Uwalnianie materiału od patogenów, haploidyżacja roślin i otrzymywanie linii</li> </ol>	

homozygotycznych).

6. Transformowanie roślin (metody transformacji roślin: pośrednie i bezpośrednie, konstrukty stosowane w transformacji, system wektorów binarnych, ocena roślin transgenicznych).
7. Modyfikowanie cech użytkowych roślin (odporność na choroby, szkodniki, poprawa wartości prozdrowotnych surowców i żywności pochodzenia roślinnego, poprawa przydatności przemysłowej surowców roślinnych).
8. Korzyści i zagrożenia wynikające z modyfikacji genetycznych roślin.
9. Hodowle komórek i tkanek – wprowadzenie. Biologia i charakterystyka hodowli komórek eukariotycznych.
10. Klasyfikacja hodowli komórkowych i tkankowych. Rodzaje linii komórkowych.
11. Wyprowadzenie linii pierwotnych i komórek nowotworowych.
12. Hodowle przestrzenne.
13. Metody stosowane w badaniach z użyciem hodowli tkankowych. Wektory wirusowe. Ekspresja białek. Transfekcja linii komórkowych.
14. Rozdział i identyfikacja komórek. Analiza komórek.
15. Hodowle tkankowe w biotechnologii. Hodowle in vitro w toksykologii.

#### Treści programowe - ćwiczenia

- 1 Wprowadzenie do ćwiczeń. Zasady postępowania przy zakładaniu roślinnych kultur in vitro. Obserwacje mikroskopowe tkanek i organów roślin dwuliściennych. Wyprowadzenie sterylnych kultur z nasion lnu zwyczajnego *Linum usitatissimum*.
- 2 Zakładanie kultury kallusa z liścieni lnu. Obserwacje mikroskopowe tkanek i organów roślin jednoliściennych.
- 3 Analiza wyników. Kolokwium.
- 4 Prowadzenie hodowli komórkowych. Warunki wzrostu. Kontaminacja. Pasaże. Linie komórkowe.
- 5 Hodowle pierwotne – izolacja komórek z narządów i tkanek. Kolokwium.

Nazwa przedmiotu	izoprenoidy biosynteza występowanie i właściwości biologiczne
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
Po ukończeniu przedmiotu student W zakresie wiedzy: zna w stopniu pogłębionym funkcje i właściwości biologiczne izoprenoidów/ egzamin ustny/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG08; zna szlaki biosyntezy izoprenoidów/ egzamin ustny/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG08; W zakresie umiejętności: określić wpływ elementów struktury związku na jego aktywność biologiczną/ egzamin ustny/ NB_P7S_UW06, NB_P7S_UU12; W zakresie kompetencji społecznych: jest gotów do doksztalcenia się i samodzielnego wyszukiwania informacji dotyczących izoprenoidów/ aktywność na zajęciach/ NB_P7S_KK01.	
Kryteria oceniania	ocena z wykładu 100%

## Treści programowe - wykłady

1. Biosynteza pirofosforanów izopentylu i dimetyloallilu.
2. Biosynteza terpenoidów i seskwiterpenoidów. Przykłady związków naturalnych z tych grup izoprenoidów.
3. Biosynteza steroidów. Struktury i właściwości biologiczne tej grupy połączeń.
4. Inhibitory biosyntezy cholesterolu.
5. Podstawy fizjologii węchu. Wpływ czynników fizycznych i strukturalnych cząsteczki na zapach związku.
6. Wpływ budowy przestrzennej cząsteczki na właściwości zapachowe.
7. Właściwości zapachowe naturalnych związków izoprenoidowych.
8. Właściwości zapachowe syntetycznych związków o strukturze izoprenoidowej.
9. Chemiczne porozumiewanie się w świecie zwierząt. Rola zapachów w życiu człowieka.
10. Rola związków o strukturze izoprenoidowej w rozwoju owadów.
11. Rola związków o strukturze izoprenoidowej do kontroli populacji szkodliwych gatunków owadów. Juwenoidy, pyretroidy i antyfidanty.
12. Zapachowe związki izoprenoidowe z ugrupowaniem laktonowym.
13. Laktony w produktach żywnościowych i surowcach do produkcji żywności.
14. Syntetyczne laktony izoprenoidowe o wartościowych właściwościach sensorycznych oraz o aktywności antyfidantnej w stosunku do owadów.
15. Biotransformacje naturalnych i syntetycznych laktonów terpenoidowych i seskwiterpenoidowych.

## Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Kierowanie małą firmą
Semestr	
Liczba punktów ECTS	2
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
Po ukończeniu przedmiotu student W zakresie wiedzy: ma wiedzę o zakładaniu i planowaniu działalności gospodarczej, funkcjonowaniu i organizowaniu małego przedsiębiorstwa oraz zarządzaniu jego zasobami; opisuje formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw/ ocena ze sprawdzianu pisemnego/ NB_P7S_WK12; wskazuje sposoby finansowania przedsięwzięć gospodarczych oraz ich opodatkowania; zna zasady tworzenia planu przedsięwzięcia gospodarczego (biznesplanu), metody analizy i oceny jego efektywności, w tym efektywności inwestycji; definiuje pojęcia z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi/ ocena ze sprawdzianu pisemnego/NB_P7S_WK11; W zakresie umiejętności: potrafi prawidłowo interpretować i wyjaśniać procesy i relacje związane z zarządzaniem małym przedsiębiorstwem, samodzielnie tworzy koncepcję przedsięwzięcia gospodarczego; ma umiejętność wyboru i oceny formy organizacyjno-prawnej działalności gospodarczej, sposobu opodatkowania działalności i jej finansowania; posiada umiejętność rekrutacji pracowników	



i kierowania nimi/ ocena za realizowane zespołowo projekty (elementy biznesplanów: plany spłaty kredytów, rachunek zysków i strat, rachunek CF, ocena efektywności ekonomicznej i finansowej wykonalności przedsięwzięć gospodarczych) i prezentacje wybranych zagadnień/ NB\_P7S\_UK08, NB\_P7S\_UO11;

W zakresie kompetencji społecznych:

docenia potrzebę ciągłego doskonalenia wiedzy i umiejętności w zakresie niezbędnych przygotowań do podejmowania decyzji gospodarczych/ ocena udziału w dyskusjach w trakcie zajęć/ NB\_P7S\_KO04.

Kryteria oceniania	Średnia ocena z wszystkich aktywności (prezentacje, referaty, test, biznesplan)
--------------------	---

Treści programowe - wykłady

Treści programowe - ćwiczenia

1. Wprowadzenie – organizacja zajęć, podstawowe pojęcia, przedsiębiorczość,
2. Ustawodawstwo dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej, firmy sektora MŚP w Polsce.
3. Zasady podejmowania działalności gospodarczej. Podjęcie decyzji o założeniu firmy. Założenie firmy; procedury formalno-prawne i administracyjne firmy. Początek działalności firmy.
4. Rodzaje spółek. Formy organizacyjno-prawne małych przedsiębiorstw.
5. Biznes plan. Charakterystyka przedsiębiorstwa. Opis przedsięwzięcia (cel i zakres przedsięwzięcia, koszty realizacji, potrzeby kredytowe i warunki spłaty kredytu, prognozy produkcyjne i ekonomiczne, analiza SWOT etc.).
6. Style i metody zarządzania, teoria zarządzania, a praktyka kierowania małą firmą.
7. Podatki i opłaty w działalności gospodarczej. Rozliczenia finansowe. Wybór formy opodatkowania dochodów z działalności gospodarczej.
8. Finansowanie działalności gospodarczej – źródła kapitału, środki krajowe i zagraniczne, dotacje i pożyczki,
9. Organizacje, instytucje, urzędy kreowania przedsiębiorczości w Polsce (m.in.: KSU, PARP, Punkty Konsultacyjne, KIG, Fundusz Mikro, ARiMR, anioły biznesu/przedsiębiorczości itp.).
10. Wartość pieniądza w czasie. Dyskontowanie nakładów. Rachunek ekonomiczny inwestycji.
11. Leasing jako forma pozyskiwania środków działalności gospodarczej.
12. Style i techniki negocjacji.
13. Wzory pism urzędowych. Podstawowe elementy kontraktu.
14. Curriculum vitae. List motywacyjny. Rozmowa kwalifikacyjna jako narzędzie rekrutacji pracowników.
15. Wybrane zagadnienia z etyki i etykiety w biznesie.

Nazwa przedmiotu	Marketing w przemyśle żywnościowym
------------------	------------------------------------

Semestr	drugi
---------	-------

Liczba punktów ECTS	
---------------------	--

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student  
W zakresie wiedzy:

posiada ogólną wiedzę o podstawowych kategoriach marketingowych i marketingowej orientacji w zakładach żywienia zbiorowego/ kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_WK11, NB\_P7S\_WK12;  
 zna źródła informacji marketingowych oraz metody i techniki pozyskiwania danych marketingowych/ kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_WG09;  
 W zakresie umiejętności:  
 umie wykonać analizę marketingową przedsiębiorstwa i zinterpretować jej wyniki/ kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_UW02, NB\_P7S\_UU12;  
 potrafi pozyskać informacje marketingowe ze źródeł pierwotnych i wtórnych/ kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_UW02, NB\_P7S\_UU12;  
 potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do opracowania planu marketingowego dla zakładu żywienia zbiorowego/ kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_UW02, NB\_P7S\_UU12;  
 W zakresie kompetencji społecznych:  
 wykazuje zrozumienie konieczności rozpoznania i zaspokojenia potrzeb klienta jako integralnej części zarządzania marketingiem w przedsiębiorstwie/ kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_KO03, NB\_P7S\_KO04;  
 zdaje sobie sprawę ze znaczenia zagadnień marketingowych w przedsiębiorstwach/ kolokwium zaliczeniowe/ NB\_P7S\_KO03, NB\_P7S\_KO04.

Kryteria oceniania	Ocena z ćwiczeń - 100%
--------------------	------------------------

Treści programowe - wykłady

Treści programowe - ćwiczenia

Program ćwiczeń:  
 Potrzeby konsumentów.  
 Produkty, klasyfikacja i charakterystyka rynków produktów żywnościowych.  
 Czynniki wpływające na popyt i poziom cen.  
 Metodyka badań marketingowych  
 Zarządzanie marketingowe.

Nazwa przedmiotu	Metabolizm specyficzny drobnoustrojów
------------------	---------------------------------------

Semestr	drugi
---------	-------

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student  
 W zakresie wiedzy:  
 ma zaawansowaną wiedzę z zakresu nadprodukcji metabolitów specyficznych przez komórki drobnoustrojów/ egzamin/ NB\_P6S\_WG01;  
 rozpoznaje szlaki metaboliczne tych związków oraz wskazuje udział enzymów w procesach metabolicznych, charakteryzuje

właściwości specyficznych metabolitów/ egzamin/ NB\_P6S\_WG02;  
 zna rodzaj prekursorów w syntezie odpowiednich metabolitów specyficznych oraz sposoby regulacji tych procesów/ egzamin/  
 NB\_P6S\_WG10;  
 wykorzystuje techniki sterowania metabolizmem komórki drobnoustrojów w celu wytwarzania metabolitów specyficznych w  
 planowanych badaniach/ egzamin/ NB\_P6S\_WK14;  
 W zakresie umiejętności:  
 analizuje relacje pomiędzy szlakami przemian metabolitów podstawowych i specyficznych drobnoustrojów/ egzamin/  
 NB\_P6S\_UW01;  
 pogłębia wiedzę z zakresu wykorzystania mikroorganizmów do przemysłowej produkcji takich metabolitów specyficznych jak  
 antybiotyki, czy regulatory wzrostu roślin/ egzamin/ NB\_P6S\_UW05;  
 W zakresie kompetencji społecznych:  
 potrafi ocenić pożyteczne i szkodliwe związki o charakterze metabolitów specyficznych produkowanych przez drobnoustroje i  
 odpowiednio je wykorzystać/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P6S\_KR06;  
 dobiera odpowiednie metody do produkcji tych związków/ dyskusja w trakcie wykładu/ NB\_P6S\_KO03.

Kryteria oceniania	Ocena z wykładu 100%
--------------------	----------------------

Treści programowe - wykłady

- Wykład 2. Genetyczne uwarunkowania konkretnych szlaków
- Wykład 3. Podstawowy i pomocniczy metabolizm
- Wykład 4. Regulacja biosyntezy i nadprodukcji konkretne metabolitów
- Wykład 5. Antybiotyki pochodne aminokwasów, cukrów, chinonów
- Wykład 6. Toksyn jako wtórne metabolity pleśni - aflatoksyny
- Wykład 7. Toksyn fusaryjne
- Wykład 8. Auksyny - specyficzne metabolitów pochodne aminokwasów
- Wykład 9. Kwas giberelinowy
- Wykład 10. Entomopatogenna reparacja bakterii, grzybów i wirusowe.
- Wykład 11. Barwniki pochodnych ksantofilu i pochodne aminokwasów
- Wykład 12. Barwniki syntetyzowane drogą poliketodową (antrachinonic)
- Wykład 13. Polimery bakterii i grzybów o charakterze glukanów
- Wykład 14. Biologicznie aktywne lipidy produkowane przez grzyby
- Wykład 15. Siderofory - funkcjonalne związki bakterii i grzybów.

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Metodologia prac doświadczalnych
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	2

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy: zna metody badań naukowych, ma pogłębioną wiedzę dotyczącą zasad planowania i przeprowadzenia badań doświadczalnych, czynników wpływających na wyniki badań, podstawowych procedur statystycznych do opracowania wyników badań/ ocena wypowiedzi ustnych</p> <p>sprawdzian pisemny/ NB_P7S_WG04, NB_P7S_WG10;</p> <p>W zakresie umiejętności: potrafi formułować hipotezy badawcze, planować i przeprowadzać eksperymenty biologiczne, dobierać właściwe metody pomiarowe, weryfikować za pomocą obliczeń statystycznych założenia prac doświadczalnych/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena wypowiedzi ustnych, sprawdziany pisemne/ NB_P7S_UW03;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych: jest gotów do postępowania zgodnie z zasadami prowadzenia prac eksperymentalnych, dbania o właściwy przebieg prac doświadczalnych gwarantujący uzyskanie rzetelnych wyników/ obserwacja pracy indywidualnej i zespołowej na ćwiczeniach, ocena wypowiedzi ustnych, analiza prac pisemnych/ NB_2A_K04.</p>	
Kryteria oceniania	średnia z zaliczenia ćwiczeń i sprawdzianu z wykładów
Treści programowe - wykłady	
<p>Wykład 1 . Pojęcie i rola badań doświadczalnych</p> <p>Wykład 2 . Metody badań naukowych Klasyfikacja doświadczeń</p> <p>Wykład 3 . Problem naukowy i formułowanie hipotez</p> <p>Wykład 4 . Weryfikacja hipotez badawczych</p> <p>Wykład 5 . Planowanie doświadczenia: wybór próby, ustalenie modelu doświadczenia.</p> <p>Wykład 6 . Wybór metody pomiarowej</p> <p>Wykład 7 . Techniki doświadczalne i ich optymalizacja.</p> <p>Wykład 8 . Zasady pobierania i przygotowania próbek do badań, eliminacja czynników niepożądanych w doświadczeniu</p> <p>Wykład 9 . Analiza i przygotowanie wyników doświadczeń do analizy statystycznej</p> <p>Wykład 10. Doświadczenia jednoczynnikowe w układzie prostym</p> <p>Wykład 11. Doświadczeń wieloczynnikowe w układzie prostym</p> <p>Wykład 12. Doświadczenia jednoczynnikowe w układzie blokowym</p> <p>Wykład 13. Badanie współzależności zmiennych ilościowych i jakościowych. .</p> <p>Wykład 14. Wnioskowanie na podstawie badań eksperymentalnych i obliczeń statystycznych</p> <p>Wykład 15. Podsumowanie i sprawdzian wiedzy</p>	
Treści programowe - ćwiczenia	
<p>Ćwiczenie 1-2 Charakterystyka materiału liczbowego za pomocą miar rozproszenia i położenia</p> <p>Ćwiczenie 3-4 Weryfikacja hipotez statystycznych. Testy statystyczne</p> <p>Ćwiczenie 5-6 Analiza wariancji dla doświadczeń jednoczynnikowych w układzie prostym</p> <p>Ćwiczenie 7-8 Analiza wariancji dla doświadczeń jednoczynnikowych w układzie blokowym</p> <p>Ćwiczenie 9-10 Analiza wariancji dla doświadczeń dwuczynnikowych (doświadczenie powtórzeniowe).</p> <p>Ćwiczenie 11-12 Analiza wariancji dla doświadczeń trzyczynnikowych w układzie prostym</p>	

Ćwiczenie 13-14      Analiza korelacji i regresji

Ćwiczenie 15      Zaliczenie ćwiczeń

Nazwa przedmiotu	Microbiology of fermented foods
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
Po ukończeniu przedmiotu student W zakresie wiedzy: zna w stopniu pogłębionym aktualną pozycję taksonomiczną, biotopy i metabolizm drobnoustrojów stosowanych w produkcji fermentowanej żywności/ egzamin pisemny/ NB_2A_W01; zna funkcję drobnoustrojów w fermentowanej żywności i sposoby prowadzenia procesów fermentacyjnych/ egzamin pisemny/ NB_2A_W02; zna aktualne trendy w doskonaleniu i doborze szczepów do szczepionek i kultur starterowych o różnym przeznaczeniu/ egzamin pisemny/ NB_2A_W03; W zakresie umiejętności: potrafi dobrać odpowiednie kultury drobnoustrojów w celu otrzymania produktu o określonych cechach/ egzamin pisemny/ NB_2A_U01; W zakresie kompetencji społecznych: jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy z zakresu mikrobiologii oraz danych pozyskiwanych ze źródeł internetowych/ ocena z prezentacji/ NB_2A_K01.	
Kryteria oceniania	ocena z egzaminu pisemnego
Treści programowe - wykłady	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie w zagadnienia fermentowanej żywności. Charakterystyka drobnoustrojów stosowanych w fermentacjach żywności – biotopy, fizjologia, metabolizm i klasyfikacja.</li><li>2. Bakterie kwasu mlekowego [ LAB ]</li><li>3. Inne rodzaje bakterii stosowanych w produkcji fermentowanej żywności (<i>Bifidobacterium</i>, <i>Propionibacterium</i>, <i>Brevibacterium</i>, <i>Micrococcus</i>, <i>Staphylococcus</i>)</li><li>4. Drożdże i grzyby strzępkowe.</li><li>5. Funkcje drobnoustrojów w fermentowanej żywności</li><li>6. Efekty prozdrowotne- probiotyki i pochodne</li><li>7. Kształtowanie cech sensorycznych; utrwalanie biologiczne – czynniki i mechanizmy aktywności przeciwdrobnoustrojowej; poprawa wartości odżywczej</li><li>8. Szczepionki/kultury starterowe</li><li>9. Mleczne napoje fermentowane.</li><li>10. Sery dojrzewające.</li><li>11. Fermentowane produkty mięsne.</li></ol>	

12. Fermentowane warzywa.
13. Winiarstwo - fermentacja alkoholowa oraz towarzyszące bioprocesy.
14. Fermentowana żywność orientalna.
15. Fermentacja kakao, herbaty i oliwek
Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Mikrobiologia fermentowanej żywności
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna w stopniu pogłębionym aktualną pozycję taksonomiczną, biotopy i metabolizm drobnoustrojów stosowanych w produkcji fermentowanej żywności/ egzamin pisemny/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG08</p> <p>zna funkcję drobnoustrojów w fermentowanej żywności i sposoby prowadzenia procesów fermentacyjnych/ egzamin pisemny/ NB_P7S_WG02;</p> <p>zna aktualne trendy w doskonaleniu i doborze szczepów do szczepionek i kultur starterowych o różnym przeznaczeniu/ egzamin pisemny/ NB_P7S_W03;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi dobrać odpowiednie kultury drobnoustrojów w celu otrzymania produktu o określonych cechach/ egzamin pisemny/ NB_P7S_UW01;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy z zakresu mikrobiologii oraz danych pozyskiwanych ze źródeł internetowych/ ocena z prezentacji/ NB_P7S_KK01.</p>	
Kryteria oceniania	ocena z egzaminu pisemnego
Treści programowe - wykłady	
<p>Tematyka wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie w zagadnienia fermentowanej żywności. Charakterystyka drobnoustrojów stosowanych w fermentacjach żywności – biotopy, fizjologia, metabolizm i klasyfikacja.</li> <li>2. Bakterie kwasu mlekowego [ LAB ]</li> <li>3. Inne rodzaje bakterii stosowanych w produkcji fermentowanej żywności (Bifidobacterium, Propionibacterium, Brevibacterium, Micrococcus, Staphylococcus)</li> <li>4. Drożdże i grzyby strzępkowe.</li> </ol>	

5. Funkcje drobnoustrojów w fermentowanej żywności
6. Efekty prozdrowotne- probiotyki i pochodne
7. Kształtowanie cech sensorycznych; utrwalanie biologiczne – czynniki i mechanizmy aktywności przeciwdrobnoustrojowej; poprawa wartości odżywczej
8. Szczepionki/kultury starterowe
9. Mleczne napoje fermentowane.
10. Sery dojrzewające.
11. Fermentowane produkty mięsne.
12. Fermentowane warzywa.
13. Winiarstwo - fermentacja alkoholowa oraz towarzyszące bioproceny.
14. Fermentowana żywność orientalna.
15. Fermentacja kakao, herbaty i oliwek.

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Mikrobiom człowieka i elementy terapii mikrobiologicznej
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu kursu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna zasady funkcjonowania organizmu człowieka w kontekście mikroflory różnych okolic ciała/ egzamin, referat/ NB_P6S_WG01, NB_P6S_WG02, NB_P6S_WG03;</p> <p>rozumie rolę bakterii w kontekście odżywiania i wpływu na zdrowie człowieka (wpływ na masę ciała i apetyt, a także układ odpornościowy i nerwowy)/ egzamin, referat/ NB_P6S_WG02, NB_P6S_WK12, NB_P6S_WK14;</p> <p>zna najnowsze metody diagnostyki mikrobiomu i terapie mikrobiologiczne/ egzamin, referat/ NB_P6S_WG04, NB_P6S_WG06;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi wykorzystać wiedzę o złożoności mikrobiomu różnych okolic ciała człowieka do poprawy zdrowia pacjentów/ projekt/ NB_P6S_UW05;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy z zakresu mikrobiologii/ obserwacja pracy w grupie/ NB_P6S_KK01, NB_P6S_KK04.</p>	
Kryteria oceniania	ocena z wykładu 100 %
Treści programowe - wykłady	
1	Bakterie z różnych okolic ciała człowieka
2	Rozwój/ewolucja mikrobiomu podczas życia człowieka, społeczności bakteryjne

- 3 - 4 Biofilmy bakteryjne, komunikacja bakterii
- 5 Bakterie a układ odpornościowy, niedostatek bakterii a choroby
- 6 Bakterie w kontekście odżywiania (wpływ na masę ciała i apetyt, obecność w dodatkach do żywności)
- 7 Wpływ sposobu odżywiania i higieny na mikrobiom
- 8 Mikrobiom a stres
- 9 Prebiotyki
- 10 Probiotyki w medycynie tradycyjnej
- 11 Terapie mikrobiologiczne (autoszczepionki, Symbioflor, Mutaflor i inne)
- 12 Diagnostyka i terapia mikrobiomu
- 13 Zastosowanie bakterii (zewnętrzne, doustne i wewnętrzne)
- 14-15 Terapia fagowa

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Modyfikacje struktur związków organicznych
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	9
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna metody prowadzenia biotransformacji przy użyciu komórek roślinnych i preparatów enzymatycznych/ odpowiedź ustna, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB_P7S_WG03;</p> <p>zna korzyści wynikające z zastosowania biokatalizy w syntezie i bioremediacji/ odpowiedź ustna, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB_P7S_WG01;</p> <p>zna metody modyfikacji właściwości biokatalizatorów, w tym metody inżynierii białkowej/ odpowiedź ustna, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB_P7S_WG01;</p> <p>zna metody określania interakcji białko – białko oraz oznaczania składowych kompleksów enzymatycznych/ odpowiedź ustna, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB_P7S_WG01;</p> <p>zna podstawowe pojęcia z zakresu spektroskopii w podczerwieni i nadfiolecie, zna najważniejsze właściwości spektroskopowe związków organicznych/ odpowiedź ustna, kartkówki, kolokwia, egzamin/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG07;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi stosować zasady pracy obowiązujące w laboratoriach: mikrobiologicznym i chemicznym, w tym analizy spektroskopowej/ obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P7S_UO11;</p> <p>potrafi posługiwać się programami komputerowymi w celu modyfikacji struktury enzymów/ ocena raportów, ocena projektu/ NB_P7S_UW03;</p> <p>potrafi zaplanować i przeprowadzić procesy syntezy chemo-enzymatycznej/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena raportów/ NB_P7S_UW02,</p>	



NB\_P7S\_UW06;

potrafi interpretować widma IR i UV prostych związków organicznych i posługiwać się internetowymi bazami danych spektroskopowych/ ocena przeprowadzonych analiz, ocena raportu/ NB\_P7S\_UW05, NB\_P7S\_UW02;

W zakresie kompetencji społecznych:

jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł/ obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB\_P7S\_KK01;

stosowania wiedzy z zakresu biokatalizy i biotransformacji przy rozwiązywaniu problemów zawodowych i do zasięgnięcia opinii specjalistów/ obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB\_P7S\_KK02.

Kryteria oceniania

ocena z ćwiczeń 50%, ocena z wykładu 50%

Treści programowe - wykłady

1. Rola inżynierii białkowej i nowoczesnych programów komputerowych w ukierunkowanej ewolucji białek.
2. Zastosowanie inżynierii białkowej do podwyższania termostabilności enzymów.
3. Zastosowanie roślin w biotransformacjach.
4. Zastosowanie kultur roślinnych do produkcji metabolitów wtórnych.
5. Biotransformacje przy użyciu katalizatorów roślinnych.
6. Transformacje fosfolipidów.
7. Transformacje acylogliceroli.
8. Enzymatyczne acylowanie naturalnych i syntetycznych związków organicznych o dużej polarności.
9. Budowa i właściwości haloperoksydaz i ich zastosowanie w biotransformacjach.
10. Budowa i właściwości haloperoksydaz i ich zastosowanie w biotransformacji cd. Biotransformacje w procesach remediacji.
11. Biotransformacje w procesach remediacji cd.
12. Białka – budowa, fałdowanie, tworzenie kompleksów
13. Metody oznaczania struktury 3D białek – metody określania interakcji białko-białko oraz oznaczania składowych białkowych kompleksów enzymatycznych.
14. Zastosowanie białka GFP w badaniach biologicznych.
15. Projektowanie związków biologicznie czynnych.

Treści programowe - ćwiczenia

1. Zastosowanie nowoczesnych programów komputerowych w projektowaniu enzymów użytecznych w biotransformacjach.
2. Redukcja ketonów za pomocą proszków acetonowych *Geotrichum candidum*.
3. Redukcja ketonów za pomocą proszków acetonowych *Geotrichum candidum* c.d.
4. Techniki immobilizacji biokatalizatorów.
5. Biotransformacje przy użyciu biokatalizatorów roślinnych.
6. Biotransformacje przy użyciu biokatalizatorów roślinnych c.d.
7. Oznaczanie kwasów tłuszczowych w grzybni *Penicillium camembertii*
8. Oznaczanie ergosterolu.
9. Wpływ induktorów na mikrobiologiczną redukcję ketoestru.
10. Oczyszczanie rekombinowanych enzymów metodami chromatografii powinowactwa.
11. Analiza aktywności oczyszczonych rekombinowanych oksydoreduktaz.

12. Analiza aktywności oczyszczonych rekombinowanych oksydoreduktaz.
13. Reakcje dehydrogenaz alkoholowych w układach z regeneracją kofaktorów.
14. Reakcje dehydrogenaz aminowych w układach z regeneracją kofaktorów.
15. Reakcje kaskadowe z udziałem oksydoreduktaz.

Nazwa przedmiotu	Molecular organization of cellular structures
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna molekularną organizację struktur komórkowych/ egzamin/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG02;  zna harmonijny przebieg procesów metabolicznych w komórkach/ egzamin/ NB_P7S_WG03;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>odróżnia cząsteczki budulcowe struktur komórki pro- i eukariotycznej/ egzamin/ NB_P7S_UW01, NB_P7S_UK08;  analizuje zależności zjawisk biochemicznych zachodzących w komórkach żywych organizmów i wykorzystuje je przy opracowywaniu procesów biotechnologicznych/ egzamin/ NB_P7S_UW01, NB_P7S_UW02, NB_P7S_UW04, NB_P7S_UK08;  analizuje ryzyko i wskazuje krytyczne punkty w mechanizmach komórkowych wpływających na funkcjonowanie całego organizmu wielokomórkowego/ egzamin/ NB_P7S_UW02, NB_P7S_UW04;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest zdolny do krytycznej oceny własnej wiedzy z zakresu budowy komórki/ obserwacja pracy w grupie, obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P7S_KK01;  jest zdolny do wykorzystania wiedzy z zakresu biologii komórki w rozwiązywaniu problemów zawodowych/ obserwacja pracy w grupie, obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P7S_KK02, NB_P7S_KO03.</p>	
Kryteria oceniania	Ocena z egzaminu 100%
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Molekularna organizacja struktur komórkowych
Semestr	pierwszy

Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna molekularną organizację struktur komórkowych/ egzamin/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG02;</p> <p>zna harmonijny przebieg procesów metabolicznych w komórkach/ egzamin/ NB_P7S_WG03;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>odróżnia cząsteczki budulcowe struktur komórki pro- i eukariotycznej/ egzamin/ NB_P7S_UW01, NB_P7S_UK08;</p> <p>analizuje zależności zjawisk biochemicznych zachodzących w komórkach żywych organizmów i wykorzystuje je przy opracowywaniu procesów biotechnologicznych/ egzamin/ NB_P7S_UW01, NB_P7S_UW02, NB_P7S_UW04, NB_P7S_UK08;</p> <p>analizuje ryzyko i wskazuje krytyczne punkty w mechanizmach komórkowych wpływających na funkcjonowanie całego organizmu wielokomórkowego/ egzamin/ NB_P7S_UW02, NB_P7S_UW04;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest zdolny do krytycznej oceny własnej wiedzy z zakresu budowy komórki/ obserwacja pracy w grupie, obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P7S_KK01;</p> <p>jest zdolny do wykorzystania wiedzy z zakresu biologii komórki w rozwiązywaniu problemów zawodowych/ obserwacja pracy w grupie, obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P7S_KK02, NB_P7S_KO03.</p>	
Kryteria oceniania	Ocena z egzaminu 100%
Treści programowe - wykłady	
<p>Wykład 1 Chemiczne składniki komórek, molekularna organizacja komórki- wstęp.</p> <p>Wykład 2 Budowa komórki prokariotycznej.</p> <p>Wykład 3 Białka- budowa, funkcje. Sortowanie białek, transport wewnątrzkomórkowy.</p> <p>Wykład 4 Wewnątrzkomórkowy transport pęcherzykowy.</p> <p>Wykład 5 Komunikacja międzykomórkowa.</p> <p>Wykład 6 Transport komórkowy małych cząsteczek i elektryczne właściwości błon.</p> <p>Wykład 7 Transportery błonowe.</p> <p>Wykład 8 Organizacja i rola cytoszkieletu. Filamenty aktynowe.</p> <p>Wykład 9 Organizacja i rola cytoszkieletu. Mikrotubule.</p> <p>Wykład 10 Organizacja i rola cytoszkieletu. Filamenty pośrednie.</p> <p>Wykład 11 Nowotworzenie- rebelia komórki przed śmiercią.</p> <p>Wykład 12 Apoptoza- zaprogramowana śmierć komórki.</p> <p>Wykład 13 Komórki macierzyste.</p> <p>Wykład 14 System CRISPR/Cas9.</p> <p>Wykład 15 Powtórzenie i podsumowanie.</p>	
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Patomechanizm i epidemiologia zakażeń wirusowych
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu kursu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i biologii wirusów/ egzamin/ NB1_W01, NB1_W02;</p> <p>posiada wiedzę dotyczącą mechanizmów patogenności wirusów oraz ich interakcji z komórkami gospodarzy/ egzamin/ NB1_W05;</p> <p>posiada wiedzę dotyczącą biologicznego znaczenia wirusów o różnej specyficzności ze szczególnym uwzględnieniem możliwości ich praktycznego wykorzystania w różnych dziedzinach biotechnologii/ egzamin/ NB1_W06;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>rozumie molekularne i komórkowe podstawy funkcjonowania wirusów/ egzamin/ NB1_U01;</p> <p>potrafi wskazać zagrożenia dotyczące przemysłu i zdrowia publicznego związane z aktywnością wirusów/ egzamin/ NB1_U12;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>ma podstawy i świadomość możliwości wykorzystania wiedzy z zakresu biologii wirusów w rozwiązywaniu różnych problemów z zakresu biotechnologii/ egzamin/ NB1_K01.</p>	
Kryteria oceniania	Egzamin pisemny, minimalny zasób wiedzy do zaliczenia - 60%.
Treści programowe - wykłady	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rys historyczny wirusologii. Budowa i taksonomia wirusów.</li> <li>2. Cykle replikacyjne wirusów.</li> <li>3. Mechanizm patogenności wirusów i przeciwwirusowe mechanizmy obronne gospodarza.</li> <li>4. Znaczenie biologiczne wybranych przedstawicieli rodzin: Papillomaviridae, Adenoviridae, Herpesviridae i Poxviridae.</li> <li>5. Epidemiologia i chorobotwórczość wybranych przedstawicieli rodzin Parvoviridae, Reoviridae, Picornaviridae, Hepeviridae.</li> <li>6. Flaviviridae, Togaviridae, Coronaviridae i Orthomyxoviridae – patogenność wybranych przedstawicieli.</li> <li>7. Ludzkie wirusy patogenne należące do rodzin: Paramyxoviridae, Rhabdoviridae, Filoviridae i Arenaviridae.</li> <li>8. Znaczenie biologiczne najważniejszych przedstawicieli rodzin: Bunyaviridae, Retroviridae i Hepadnaviridae.</li> <li>9. Czynniki wirusowe transmitowane przez żywność.</li> <li>10. Wirusy roślinne.</li> <li>11. Biologiczne znaczenie wirusów bakteryjnych.</li> <li>12. Diagnostyka zakażeń wirusowych oraz wybrane metody pracy z wirusami.</li> <li>13. Szczepionki przeciwwirusowe i strategie walki z zakażeniami wirusowymi.</li> <li>14. Nietypowe formy patogenne, czynniki subwirusowe.</li> <li>15. Nowo wyłaniające się choroby wirusowe.</li> </ol>	
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Praca i egzamin magisterski
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS	20
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna w stopniu pogłębionym poszczególne fakty, techniki i analizy doświadczalne związane z biotechnologią, w szczególności z tematyką realizowanej pracy dyplomowej/ sposób opracowania wyników i ich dyskusja, poprawność stosowanego języka naukowego/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG03;</p> <p>rozumie potrzebę prowadzenia dokumentacji przeprowadzonych badań oraz metody interpretacji otrzymanych wyników/ sposób opracowania wyników i ich dyskusja, poprawność stosowanego języka naukowego/ NB_P7S_WG10;</p> <p>zna zasady wykorzystywania wyników i cytowania innych autorów zgodnie z prawem autorskim/ sposób opracowania wyników i ich dyskusja, poprawność stosowanego języka naukowego/ NB_P7S_WK13;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi posługiwać się literaturą naukową o w opracowywaniu pracy dyplomowej oraz, w razie potrzeby, umiejętnie komunikować się ze specjalistami z dziedziny biotechnologia/ sposób opracowania wyników i ich dyskusja, poprawność stosowanego języka naukowego/ NB_P7S_UK08;</p> <p>potrafi wykorzystywać odpowiednie oprogramowanie w celu opisanego zrealizowanego zagadnienia/ sposób opracowania wyników i ich dyskusja, poprawność stosowanego języka naukowego/ NB_P7S_UW03;</p> <p>potrafi samodzielnie przygotować pracę dyplomową z zachowaniem prawa autorskiego oraz syntetycznie zaprezentować ją przed komisją egzaminacyjną/ sposób opracowania wyników i ich dyskusja, poprawność stosowanego języka naukowego/ NB_P7S_UW02, NB_P7S_UK10;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do kontaktu oraz dyskusji z promotorem oraz innymi specjalistami z zakresu biotechnologii w przypadku omawiania wyników swojej pracy dyplomowej/ ocena sposobu opracowania wyników i ich interpretacja/ NB_P7S_KK02;</p> <p>jest gotów do oceny wartości swoich wyników oraz ich wiarygodności względem dostępnej literatury naukowej oraz stawianych hipotez/ ocena sposobu opracowania wyników i ich interpretacja/ NB_P7S_KK01.</p>	
Kryteria oceniania	Ocena pracy w laboratorium, ocena sposobu opracowania wyników, ich interpretacja i dyskusja i wynikami innych autorów, poprawność stosowanego języka naukowego
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Pracownia magisterska I
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	5
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu chemicznych, mikrobiologicznych i instrumentalnych metod analitycznych stosowanych w biotechnologii/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG06, NB_P7S_WG07;</p> <p>zna zasady planowania i prowadzenia procesów biotransformacji i różnych technik hodowlanych/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_WG03, NB_P7S_WG04;</p> <p>zna zasady funkcjonowania metabolizmu komórkowego oraz techniki sterowania metabolizmem komórkowym/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_WG04;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi zaplanować eksperymenty badawcze, dobrać właściwy materiał do badań oraz zorganizować stanowisko badawcze/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_U5W03;</p> <p>potrafi wykonać analizy z wykorzystaniem metod oraz technik stosowanych w biotechnologii posługując się odpowiednią aparaturą/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_UW04, NB_P7S_UW06;</p> <p>potrafi porozumiewać się ze specjalistami z obszaru biologii molekularnej stosując specjalistyczną terminologię/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_UK08</p> <p>potrafi planować ścieżkę własnego rozwoju naukowego i zawodowego, rozumie potrzebę doskonalenia wiedzy związanej z kierunkiem studiów/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_UU12;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest zdolny do krytycznej oceny własnej wiedzy z zakresu i zasięgania opinii ekspertów, w tym promotora/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_KK01, NB_P7S_KK02;</p> <p>jest zdolny do przestrzegania zasad etyki zawodowej, w tym ponoszenia odpowiedzialności za społeczne skutki stosowania narzędzi biologii molekularnej i inżynierii genetycznej oraz wymagania tego od innych/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_KR06.</p>	
Kryteria oceniania	ocena pracy laboratoryjnej
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	
Tematyka zajęć dostosowana do tematu pracy magisterskiej.	

Nazwa przedmiotu	Pracownia magisterska II
------------------	--------------------------

Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	4
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna w stopniu pogłębionym chemiczne, mikrobiologiczne i instrumentalne metody analityczne stosowane w biotechnologii/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_WG01;</p> <p>zna w pogłębionym stopniu zasady wykorzystania aparatury w procesach biotechnologicznych/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_WG06;</p> <p>zna bieżącą literaturę badawczą związaną z tematyką pracy dyplomowej/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_WG09;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi przeprowadzić samodzielnie doświadczenia z zakresu biotechnologii oraz zastosować nowoczesne techniki analityczne do określenia efektywności prowadzonego procesu/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_UW06;</p> <p>potrafi dobrać metody adekwatne do celu postawionego w pracy dyplomowej oraz samodzielnie obsługiwać aparaturę badawczą niezbędną do wykonania doświadczeń w ramach pracy dyplomowej/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_UW05;</p> <p>potrafi współdziałać i pracować w grupie w laboratorium oraz podejmować odpowiedzialność za realizowane działania/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_UO11;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>uznawania wiedzy z zakresu biotechnologii i w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją pracy dyplomowej/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_KK02;</p> <p>ponoszenia zawodowej i etycznej odpowiedzialności za właściwe prowadzenie prac doświadczalnych/ obserwacja pracy w laboratorium/ NB_P7S_KR06;</p>	
Kryteria oceniania	ocena pracy w laboratorium
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	
Tematyka zajęć dostosowana do tematu pracy magisterskiej.	

Nazwa przedmiotu	Pracownia magisterska III
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS	3
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	

Po ukończeniu przedmiotu student

W zakresie wiedzy:

zna w stopniu pogłębionym sposoby wykorzystania materiału biologicznego do prowadzenia procesów biotechnologicznych/ obserwacja pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem/ NB\_P7S\_WG03;

zna w pogłębionym stopniu zasady doboru i wykorzystania aparatury w procesach biotechnologicznych/ obserwacja pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem/ NB\_P7S\_WG06;

rozumie potrzebę oraz zasady planowania doświadczeń biotechnologicznych/ obserwacja pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem/ NB\_P7S\_WG04;

W zakresie umiejętności:

potrafi przeprowadzić samodzielnie doświadczenia z zakresu biotechnologii oraz zastosować nowoczesne techniki analityczne do określenia efektywności prowadzonego procesu/ obserwacja pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem/

NB\_P7S\_UW06;

potrafi dobrać metody adekwatne do celu postawionego w pracy dyplomowej oraz samodzielnie obsługiwać aparaturę badawczą wykorzystywaną w biotechnologii/ obserwacja pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem/ NB\_P7S\_UW05;

potrafi współdziałać i pracować w grupie w laboratorium oraz podejmować odpowiedzialność za realizowane działania, w szczególności w zakresie zasad BHP/ obserwacja pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem/ NB\_P7S\_UO11,

NB\_P7S\_WK12;

W zakresie kompetencji społecznych:

jest gotów do uznawania wiedzy z zakresu biotechnologii i w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją pracy dyplomowej/ obserwacja pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem/ NB\_P7S\_KK02;

jest gotów do dalszego samokształcenia się oraz podejmowania działań na rzecz rozwoju zawodowego/ obserwacja pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem/ NB\_P7S\_KO04;

jest gotów do ponoszenia zawodowej i etycznej odpowiedzialności za właściwe prowadzenie prac doświadczalnych/ obserwacja pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem/ NB\_P7S\_KR06.

Kryteria oceniania

ocena pracy w laboratorium, dyskusja z dyplomantem

Treści programowe - wykłady

Treści programowe - ćwiczenia

Tematyka zajęć dostosowana do tematu pracy magisterskiej.

Nazwa przedmiotu

Praktyka

Semestr

pierwszy

Liczba punktów ECTS

6

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student

W zakresie wiedzy:



zna instrukcje stanowiskowe i technologiczne, receptury, zasady pobierania i przygotowywania prób do analiz, metody i urządzenia wykorzystywane w analizach, parametry obowiązujące w procesie produkcyjnym, schematy procesów technologicznych z opisem, schematy aparaturowe z opisem maszyn i urządzeń/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk, ocena wiadomości dotyczących organizacji zakładu i zakresu jego działalności/ NB\_P7S\_WG03, NB\_P7S\_WG05, NB\_P7S\_WG06, NB\_P7S\_WG07;

zna organizację zakładu, jednostek organizacyjnych i ich wzajemnych powiązaniach, a także o obowiązujących w nich systemach zarządzania jakością/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk, ocena wiadomości dotyczących organizacji zakładu i zakresu jego działalności/ NB\_P7S\_WK12;

zna zasady bezpiecznej pracy w zakładzie przemysłowym i laboratorium oraz procedury postępowania w razie wystąpienia zagrożenia/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk, ocena wiadomości dotyczących organizacji zakładu i zakresu jego działalności/ NB\_P7S\_WK11;

zna zasady ochrony danych dotyczących sporządzania receptur i wprowadzania do produkcji nowych asortymentów, a także przestrzegania tajemnicy zawodowej/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk, ocena wiadomości dotyczących organizacji zakładu i zakresu jego działalności/ NB\_P7S\_WK13, NB\_P7S\_WK14;

W zakresie umiejętności:

potrafi posługiwać się podstawowymi urządzeniami kontrolno-pomiarowymi/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk, ocena wiadomości dotyczących organizacji zakładu i zakresu jego działalności/ NB\_P7S\_UW05;

potrafi przeprowadzić analizę chemiczną, mikrobiologiczną z wykorzystaniem odpowiednich urządzeń i dokonać interpretacji uzyskanych wyników analiz laboratoryjnych/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk, ocena wiadomości dotyczących organizacji zakładu i zakresu jego działalności/ NB\_P7S\_UW03, NB\_P7S\_UW04;

potrafi przeprowadzić ocenę ekonomiczną bilansu surowcowego i oszacować koszty związane z procesem produkcyjnym/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk, ocena wiadomości dotyczących organizacji zakładu i zakresu jego działalności/ NB\_P7S\_UW02;

potrafi pracować w grupie, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane w zespole zadania/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk, ocena wiadomości dotyczących organizacji zakładu i zakresu jego działalności/ NB\_P7S\_UO11;

W zakresie kompetencji społecznych:

jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i aktualizowania wiedzy o nowe osiągnięcia z dziedziny biotechnologii/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk/ NB\_P7S\_UU12;

jest gotów do wykorzystania wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk o żywności w pracy zawodowej/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk/ NB\_P7S\_KK02;

jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy/ obserwacja pracy w zakładzie, weryfikacja dzienniczka praktyk/ NB\_P7S\_KO03, NB\_P7S\_KO04.

Kryteria oceniania	Średnia z oceny wystawionej przez opiekuna praktyk oraz oceny wystawionej przez nauczyciela akademickiego
--------------------	---

Treści programowe - wykłady

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Rola i znaczenie materiału biologicznego w procesach fermentacyjnych
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu kursu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna w stopniu pogłębionym rolę mikroorganizmów dla prowadzenia procesów fermentacyjnych/ zaliczenie/ NB_P7S_WG03;  zna aktualne problemy dyskutowane w literaturze naukowej z zakresu znaczenia mikroorganizmów dla procesów fermentacyjnych/ zaliczenie/ NB_P7S_WG09;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi analizować zależności zjawisk biochemicznych zachodzących w komórkach mikroorganizmów i wykorzystuje je przy opracowywaniu procesów fermentacyjnych/ zaliczenie/ NB_P7S_UW01;  potrafi dobrać właściwy materiał biologiczny do prowadzenia procesów fermentacyjnych/ zaliczenie/ NB_P7S_UW04;  potrafi samodzielnie przygotować pisemne opracowanie z zakresu roli mikroorganizmów dla procesów fermentacyjnych/ zaliczenie/ NB_P7S_UK10;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł/ ocena wypowiedzi ustnych, analiza prac pisemnych/ NB_P7S_KK01.</p>	
Kryteria oceniania	ocena z zaliczenia
Treści programowe - wykłady	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drożdże przemysłowe stosowanych w procesach fermentacyjnych.</li> <li>2. Charakterystyka drożdży gorzelniczych.</li> <li>3. Charakterystyka drożdży piwowarskich.</li> <li>4. Charakterystyka drożdży winiarskich.</li> <li>5. Niekonwencjonalne drożdże w procesach fermentacyjnych.</li> <li>6. Drobnoustroje wykazujące aktywność amylolityczną.</li> <li>7. Bakterie jako producenci etanolu (2h)</li> <li>8. Drobnoustroje stosowane w technologii fermentacji surowców ligninocelulozowych.</li> <li>9. Grzyby strzępkowe w procesie produkcji etanolu i waloryzacji odpadów.</li> <li>10. Metody ulepszania drobnoustrojów przemysłowych.</li> <li>11. Zakażenia mikrobiologiczne w technologii napojów fermentowanych (2h)</li> <li>12. Rola drobnoustrojów w procesie fermentacji metanowej.</li> </ol>	
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe I
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	2
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>rozumie problemy z dziedziny biotechnologii aktualnie dyskutowane w literaturze naukowej/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia/ NB_P7S_WG09, NB_P7S_WK13;</p> <p>zna w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z wybraną specjalizacją kierunku biotechnologia/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG03, NB_P7S_WG04;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi wyszukiwać, analizować i twórczo wykorzystywać informacje dotyczące dziedziny biotechnologia pochodzące z różnych źródeł z zachowaniem właściwych praw ochronnych w tym prawa autorskiego/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UW02;</p> <p>potrafi samodzielnie przygotować prace naukowe z dziedziny biotechnologii i potrafi je publicznie zaprezentować/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UK10;</p> <p>potrafi komunikować się ze różnymi odbiorcami, w tym też ze specjalistami z dziedziny biotechnologia z wykorzystaniem obowiązującej terminologii/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UK08;</p> <p>samodzielnie planuje własny rozwój oraz karierę zawodową lub naukową/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UU12;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i informacji pochodzących z różnych źródeł/ ocena prezentacji, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_KK01;</p> <p>jest gotów do uznania postępu wiedzy w zakresie technik i technologii biotechnologicznych/ ocena prezentacji, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_KK02.</p>	
Kryteria oceniania	ocena przygotowania prezentacji 25%, ocena wystąpienia 50%, udział w dyskusjach 25%.
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	
Tematyka zajęć dostosowana do tematu pracy magisterskiej.	

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe II
Semestr	drugi

Liczba punktów ECTS	3
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>rozumie problemy z dziedziny biotechnologii aktualnie dyskutowane w literaturze naukowej/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia/ NB_P7S_WG09, NB_P7S_WK13;</p> <p>w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z planowaniem i metodologią badań w zakresie wybranej biotransformacji lub biotechnologii drobnoustrojów/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia/ NB_P7S_WG03, NB_P7S_WG04, NB_P7S_WG05, NB_P7S_WG06;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi wyszukiwać, analizować i twórczo wykorzystywać informacje dotyczące dziedziny biotechnologia pochodzące z różnych źródeł z zachowaniem właściwych praw ochronnych w tym prawa autorskiego/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UW02;</p> <p>potrafi samodzielnie przygotować prace naukowe z dziedziny biotechnologii i potrafi je publicznie zaprezentować/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UW03, NB_P7S_UW04, NB_P7S_UW05, NB_P7S_UW06, NB_P7S_UK10;</p> <p>potrafi komunikować się ze różnymi odbiorcami, w tym też ze specjalistami z dziedziny biotechnologia z wykorzystaniem obowiązującej terminologii/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UK08;</p> <p>samodzielnie planuje własny rozwój oraz karierę zawodową lub naukową/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UU12;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i informacji pochodzących z różnych źródeł/ ocena prezentacji, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_KK01;</p> <p>jest gotów do uznania postępu wiedzy w zakresie technik i technologii biotechnologicznych/ ocena prezentacji, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_KK02.</p>	
Kryteria oceniania	Ocena przygotowania prezentacji 25%, ocena wystąpienia 50%, udział w dyskusjach 25%.
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	
Tematyka zajęć dostosowana do tematu pracy magisterskiej.	

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe III
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS	3
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	

<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>rozumie problemy z dziedziny biotechnologii aktualnie dyskutowane w literaturze naukowej/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia/ NB_P7S_WG09, NB_P7S_WK13;</p> <p>w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z planowaniem i metodologią badań w zakresie wybranej biotransformacji lub biotechnologii drobnoustrojów/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia/ NB_P7S_WG03, NB_P7S_WG04, NB_P7S_WG05, NB_P7S_WG06;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi wyszukiwać, analizować i twórczo wykorzystywać informacje dotyczące dziedziny biotechnologia pochodzące z różnych źródeł z zachowaniem właściwych praw ochronnych w tym prawa autorskiego/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UW02;</p> <p>potrafi samodzielnie przygotować prace naukowe z dziedziny biotechnologii i potrafi je publicznie zaprezentować/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UW03, NB_P7S_UW04, NB_P7S_UW05, NB_P7S_UW06, NB_P7S_UK10;</p> <p>potrafi komunikować się ze różnymi odbiorcami, w tym też ze specjalistami z dziedziny biotechnologia z wykorzystaniem obowiązującej terminologii/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UK08;</p> <p>samodzielnie planuje własny rozwój oraz karierę zawodową lub naukową/ ocena przygotowania prezentacji oraz ocena wystąpienia, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_UU12;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i informacji pochodzących z różnych źródeł/ ocena prezentacji, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_KK01;</p> <p>jest gotów do uznania postępu wiedzy w zakresie technik i technologii biotechnologicznych/ ocena prezentacji, ocena udziału w dyskusji/ NB_P7S_KK02.</p>	
Kryteria oceniania	ocena przygotowania prezentacji 25%, ocena wystąpienia 50%, udział w dyskusjach 25%.
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	
Tematyka zajęć dostosowana do tematu pracy magisterskiej.	

Nazwa przedmiotu	Składniki bioaktywne w żywności funkcjonalnej i nutraceutykach
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>w pogłębionym stopniu zna budowę i działanie biologicznie aktywnych składników występujących w żywności pochodzenia</p>	

roślinnego oraz zna dostępne na rynku suplementów diety pochodzenia roślinnego i żywność funkcjonalną/ egzamin/ NB\_P7S\_WG08;

ma pogłębioną wiedzę w zakresie właściwości nutraceutyków roślinnych i rozumie ich wpływ na organizm oraz konsekwencje nadmiernego spożywania suplementów. Student zna zasady technologii produkcji substancji bioaktywnych/ egzamin/ NB\_P7S\_WK14;

W zakresie umiejętności:

potrafi scharakteryzować różnice pomiędzy żywnością funkcjonalną, nutraceutykami a żywnością tradycyjną. Potrafi wskazać związki bioaktywne znajdujące się w żywności pochodzenia roślinnego/ egzamin/ NB\_P7S\_UW07;

analizuje i ocenia substancje bioaktywne pod względem bezpiecznego stosowania w żywności/ egzamin/ NB\_P7S\_UW02;

W zakresie kompetencji społecznych:

jest gotów do krytycznej oceny znaczenia związków biologicznie czynnych występujących w żywności pochodzenia roślinnego dla organizmu/ egzamin/ NB\_P7S\_KK01;

wykazuje zrozumienie potrzeby edukacji społeczeństwa w zakresie spożywania żywności o wysokiej zawartości związków bioaktywnych/ egzamin/ NB\_P7S\_KK02.

Kryteria oceniania	ocena z wykładu 100 %
--------------------	-----------------------

#### Treści programowe - wykłady

- 1-2. Żywność funkcjonalna i nutraceutyki – wprowadzenie do zagadnień, definicje (2godz)
- 3-4. Związki fenolowe, budowa, podział, źródła, wykorzystanie (2godz)
- 5-6. Związki fenolowe właściwości prozdrowotne (przeciwutleniające, przeciwnowotworowe, przeciwzapalne itp.) (2godz)
7. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3, -6, -9
8. Fitosterole i fitostanole roślinne
9. Żywność probiotyczna pochodzenia roślinnego (kiszonki)
10. Składniki roślinne o właściwościach prebiotycznych (FOS, GOS, ....)
- 11-12. Witaminy działanie na organizm, zapotrzebowanie (2 godz.)
13. Błonnik pokarmowy, działanie na organizm, zapotrzebowanie
14. Związki mineralne, działanie na organizm, zapotrzebowanie
15. Podstawy technologii preparatów związków aktywnych

#### Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Spektroskopia <sup>1</sup> H i <sup>13</sup> C NMR związków naturalnych
------------------	---

Semestr	drugi
---------	-------

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

#### Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student

W zakresie wiedzy:

definiuje podstawowe pojęcia z zakresu spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego ( $^1\text{H}$  NMR i  $^{13}\text{C}$  NMR), zna najważniejsze właściwości spektroskopowe związków organicznych, interpretuje widma NMR prostych związków organicznych i posługuje się internetowymi bazami danych spektroskopowych/ egzamin/ NB\_P7S\_WG01;

W zakresie umiejętności:

interpretuje widma NMR prostych związków organicznych i posługuje się internetowymi bazami danych spektroskopowych/ egzamin/ NB\_P7S\_UW05;

W zakresie kompetencji społecznych:

dokonuje krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł/ obserwacja na wykładach/ NB\_P7S\_KK01.

Kryteria oceniania

Ocena z wykładu 100%

Treści programowe - wykłady

1. Wprowadzenie do spektroskopii NMR
2. Podstawy techniki  $^1\text{H}$
3. Podstawy techniki  $^1\text{H}$  c.d.
4. Podstawy techniki  $^{13}\text{C}$  ;
5. Struktura chemiczna a widma  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$ ;
6. Struktura chemiczna a widma  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  c.d.;
7. Widma Korelacyjne HSQC i COSY;
8. Widma korelacyjne HMBC;
9. Widma korelacyjne DOSY, ROXY i NOESY;
10. Techniki niestandardowe;
11. Technika q-NMR
12. Praktyczne zastosowanie technik NMR w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym;
13. Rozwiązywanie struktur związków cz.1
14. Rozwiązywanie struktur związków cz.2
15. Podsumowanie materiału

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu

The methodology of experimental work

Semestr

pierwszy

Liczba punktów ECTS

2

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student

W zakresie wiedzy:

zna metody badań naukowych, ma pogłębioną wiedzę dotyczącą zasad planowania i przeprowadzenia badań doświadczalnych,

czynników wpływających na wyniki badań, podstawowych procedur statystycznych do opracowania wyników badań/ ocena wypowiedzi ustnych  
 sprawdzian pisemny/ NB\_P7S\_WG04, NB\_P7S\_WG10;  
 W zakresie umiejętności:  
 potrafi formułować hipotezy badawcze, planować i przeprowadzać eksperymenty biologiczne, dobierać właściwe metody pomiarowe, weryfikować za pomocą obliczeń statystycznych założenia prac doświadczalnych/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena wypowiedzi ustnych, sprawdziany pisemne/ NB\_P7S\_UW03;  
 W zakresie kompetencji społecznych:  
 jest gotów do postępowania zgodnie z zasadami prowadzenia prac eksperymentalnych, dbania o właściwy przebieg prac doświadczalnych gwarantujący uzyskanie rzetelnych wyników/ obserwacja pracy indywidualnej i zespołowej na ćwiczeniach, ocena wypowiedzi ustnych, analiza prac pisemnych/ NB\_2A\_K04.

Kryteria oceniania	średnia z zaliczenia ćwiczeń i sprawdzianu z wykładów
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Tissue cultures
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	4
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna w stopniu zaawansowanym fakty i pojęcia z zakresu biologii komórki roślinnej i zwierzęcej/ kolokwium, egzamin/ NB_P6S_WG01, NB_P6S_WG02;          rozumie cele i techniki pozyskiwania i utrzymania przy życiu komórek roślinnych i zwierzęcych w hodowlach in vitro/ kolokwium, egzamin/ NB_P6S_WG03, NB_P6S_WG04;          zna w stopniu zaawansowanym metody dotyczące wykorzystania organizmów, tkanek roślinnych i zwierzęcych w biotechnologii/ kolokwium, egzamin/ NB_P6S_WG04, NB_P6S_WG05;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi analizować procesy biochemiczne zachodzące w żywych komórkach i posiada umiejętność do wykorzystania tych procesów w hodowlach tkankowych/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena wykonanych eksperymentów, ocena raportów z ćwiczeń/ NB_P6S_UW02, NB_P6S_UO12;          potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym właściwie dobrać materiał biologiczny do hodowli tkankowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena wykonanych eksperymentów,</p>	



<p>ocena raportów z ćwiczeń/ NB_P6S_UW01, NB_P6S_UW02;          potrafi właściwie posługiwać się specjalistyczną terminologią/ obserwacja pracy na ćwiczeniach, ocena wykonanych eksperymentów, ocena raportów z ćwiczeń/ NB_P6S_UK09;          rozumie potrzebę uzupełniania wiedzy zawodowej oraz jej aktualizowania/ obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P6S_UU13;          W zakresie kompetencji społecznych:          jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i umiejętności z zakresu Hodowli tkankowych/ obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P6S_KK01;          jest gotów do współdziałania w grupie i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane badania/ obserwacja pracy na ćwiczeniach/ NB_P6S_KO03.</p>	
Kryteria oceniania	ocena z ćwiczeń 50%, ocena z wykładu 50%
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Waloryzacja odpadów przemysłu spożywczego w procesach fermentacyjnych
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu kursu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna w stopniu pogłębionym sposoby wykorzystania różnych drobnoustrojów w procesach waloryzacji odpadów/ zaliczenie/ NB_P7S_WG03;          zna sposoby usprawnienia konwencjonalnych procesów technologicznych o technologii waloryzacji odpadów/ zaliczenie/ NB_P7S_WG05;          zna aktualne problemy dyskutowane w literaturze naukowej dotyczące waloryzacji odpadów w procesach fermentacyjnych/ zaliczenie/ NB_P7S_WG09;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi analizować zależności zjawisk biochemicznych zachodzących w komórkach mikroorganizmów i wykorzystuje je przy opracowywaniu procesów waloryzacji odpadów/ zaliczenie/ NB_P7S_UW01;          potrafi dobrać właściwy materiał biologiczny do prowadzenia procesów waloryzacji odpadów/ zaliczenie/ NB_P7S_UW04;          potrafi dobrać surowce oraz techniki i technologie waloryzacji odpadów w przemyśle spożywczym/ zaliczenie/ NB_P7S_UW07;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości dotyczących waloryzacji odpadów metodami biotechnologicznymi/ ocena wypowiedzi ustnych, analiza prac pisemnych/ NB_P7S_KK01;          jest gotów do wykorzystywania wiedzy dotyczącej waloryzacji odpadów za pomocą procesów fermentacyjnych do</p>	

rozwiązywania problemów zawodowych, w tym do konsultacji i zasięgnięcia opinii specjalistów/ ocena wypowiedzi ustnych, analiza prac pisemnych/ NB\_P7S\_KK02.

Kryteria oceniania	Ocena z zaliczenia
--------------------	--------------------

Treści programowe - wykłady

1. Odpady powstające w toku produkcji i dystrybucji żywności.
2. Waloryzacja produktów ubocznych przemysłu piwowarskiego.
3. Odpadowe drożdże piwowarskie jako źródło składników odżywczych podłoż fermentacyjnych.
4. Bezodpadowe technologie produkcji bioetanolu.
5. Produkty uboczne przemysłu owocowo-warzywnego jako wartościowy surowiec w bioprocessach.
6. Charakterystyka produktów ubocznych przetwórstwa zbożowo-piekarskiego i metody ich biotechnologicznej waloryzacji.
7. Biotechnologiczna waloryzacja strumieni odpadów przetwórstwa węglowodanów.
8. Serwatka i metody jej utylizacji w kierunku produkcji etanolu.
9. Grzyby strzępkowe jako biokatalizator w procesach waloryzacji odpadów przemysłu spożywczego.
10. Produkcja żywności fermentowanej z produktów ubocznych przemysłu spożywczego.
11. Waloryzacja odpadów ligninocelulozowych w procesie fermentacji etanolowej (3h)
12. Produkcja biogazu z odpadów przemysłu spożywczego.

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Zarządzanie jakością w biotechnologii
------------------	---------------------------------------

Semestr	pierwszy
---------	----------

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Po ukończeniu przedmiotu student

W zakresie wiedzy:

zna i rozumie zasady organizacji przedsiębiorstw, zarządzania jakością i bezpieczeństwem produktów biotechnologicznych/ ocena wypowiedzi ustnych, ocena poprawności projektowanych dokumentów systemowych, ocena sprawdzianów pisemnych/ NB\_P7S\_WK12, NB\_P7S\_WG09;

zna aktualne problemy dyskutowane w literaturze naukowej z zakresu nauk przyrodniczych/ ocena wypowiedzi ustnych, ocena poprawności projektowanych dokumentów systemowych, ocena sprawdzianów pisemnych/ NB\_P7S\_WK12, NB\_P7S\_WG09;

W zakresie umiejętności:

potrafi samodzielnie przygotować pisemne opracowanie naukowe z zakresu biotechnologii oraz publicznie je zaprezentować/ ocena projektów, obserwacja pracy na ćwiczeniach, sprawdziany/ NB\_P7S\_UK10, NB\_P7S\_UO11;

potrafi współdziałać i pracować w grupie; kierować zespołami ludzkimi; podejmować odpowiedzialność za wspólnie realizowane działania/ ocena projektów, obserwacja pracy na ćwiczeniach, sprawdziany/ NB\_P7S\_UK10, NB\_P7S\_UO11;

W zakresie kompetencji społecznych: jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł/ obserwacja pracy indywidualnej i zespołowej na ćwiczeniach, ocena wypowiedzi ustnych, analiza prac pisemnych/ NB_P7S_KK01, NB_P7S_KK02; jest gotów do uznawania wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk o żywności w rozwiązywaniu problemów zawodowych, w tym również do konsultacji i zasięgania opinii specjalistów/ obserwacja pracy indywidualnej i zespołowej na ćwiczeniach, ocena wypowiedzi ustnych, analiza prac pisemnych/ NB_P7S_KK01, NB_P7S_KK02.	
Kryteria oceniania	średnia arytmetyczna z ocen projektów i sprawdzianów
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	
<p>1,2. Wprowadzenie w zagadnienia zarządzania jakością w biotechnologii, pojęcia, definicje. Koncepcja SZJ dla produktu biotechnologicznego</p> <p>3,4. Dobre praktyki laboratoryjne – postępowanie z materiałem i pobieranie próbek do badań materiałów biotechnologicznych.</p> <p>5,6. Dokumentowanie systemów zarządzania jakością. Opracowanie dokumentacji zgodnej z wymogami normy ISO/IEC 17025.</p> <p>7,8. Dokumentowanie systemów zarządzania jakością. Opracowanie dokumentacji zgodnej z wymogami normy ISO/IEC 17025 – procedury, instrukcje.</p> <p>9,10. Audyt dokumentacji laboratorium analityczno-chemicznego, biochemicznego i mikrobiologicznego</p> <p>11,12. Łańcuch produkcji żywności – opracowanie modelu wprowadzenia na rynek nowych produktów biotechnologicznych w kontekście obowiązującego prawa żywnościowego</p> <p>13,14. Opracowanie modelu 6 sigma na przykładzie wybranej produkcji</p> <p>15. Omówienie projektów.</p>	

Nazwa przedmiotu	Zarządzanie projektami europejskimi
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	2
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>definiuje pojęcia z zakresu zarządzania projektem/ pisemne sprawdziany wiedzy/ NB_P7S_WK11, NB_P7S_WK12; przedstawia zasady analizy finansowej i ekonomicznej projektu/ pisemne sprawdziany wiedzy/ NB_P7S_WK11, NB_P7S_WK12; zna procedury aplikacji o środki Unii Europejskiej/ pisemne sprawdziany wiedzy/ NB_P7S_WK11, NB_P7S_WK12;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi zaplanować i ocenić projekt/ projekt w postaci przygotowania dokumentów aplikacyjnych/ NB_P7S_UW02, NB_P7S_UK10; oblicza wskaźniki efektywności finansowej i ekonomicznej projektu/ projekt w postaci przygotowania dokumentów aplikacyjnych/ NB_P7S_UW02, NB_P7S_UK10;</p>	

<p>potrafi przygotować dokumentację aplikacyjną projektu/ projekt w postaci przygotowania dokumentów aplikacyjnych/ NB_P7S_UW02, NB_P7S_UK10;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy/ dyskusja na zajęciach/ NB_P7S_KO04.</p>	
Kryteria oceniania	ocena z ćwiczeń 70%, ocena z wykładu 30%
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd programów i funduszy UE.</li> <li>2. Przygotowanie pomysłu i założeń do własnego projektu.</li> <li>3. Wybór odpowiedniego programu operacyjnego UE. Dokumenty programowe.</li> <li>4. Ustalenie celu i odbiorców projektu.</li> <li>5. Dobór wskaźników rezultatów oraz ich pomiar. Budowa maczy logicznej własnego projektu.</li> <li>6. Zaplanowanie działań projektowych wraz z harmonogramem.</li> <li>7. Analiza techniczna w tym analiza opcji.</li> <li>8. Analiza finansowa: plan inwestycyjny, przychody i koszty operacyjne.</li> <li>9. Analiza finansowa: ustalenie poziomu dofinansowania (metoda luki w finansowaniu)</li> <li>10. Analiza finansowa: proforma sprawozdania finansowe.</li> <li>11. Ocena efektywności finansowej projektu.</li> <li>12. Weryfikacja trwałości finansowej projektu.</li> <li>13. Zastosowanie metod oceny ekonomicznej projektu.</li> <li>14. Analiza wrażliwości projektu na zmiany.</li> </ol>	

Nazwa przedmiotu	Zastosowanie katalizatorów i biokatalizatorów w biotechnologii
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>student ma pogłębioną wiedzę różne aspekty stosowania chiralnych katalizatorów/ egzamin/ NB P7S WG01;</p> <p>ma pogłębioną wiedzę o zastosowaniu enzymów, chiralnych katalizatorów w syntezie wybranych chiralnych farmaceutyków/ egzamin/ NB P7S WG03;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>w oparciu o omawiane zastosowania chiralnych katalizatorów w nowoczesnej biotechnologii, farmacji analizuje użyte w publikacjach naukowych metody/ egzamin/ NB P7S UW04;</p> <p>posiada umiejętność doboru katalizatora do konkretnego etapu enancjoselektywnej syntezy aktywnego biologicznie związku/</p>	

egzamin/ NB P7S UW01.

Kryteria oceniania	pisemny egzamin końcowy (test)
--------------------	--------------------------------

Treści programowe - wykłady

Wykład 1 Chiralne katalizatory-budowa. Mechanizm działania. Indukcja asymetryczna.

Wykład 2 Komercjalnie dostępne katalizatory

Wykład 3 Synteza naturalnych L-aminokwasów, L-DOPA, (S) -naproksenu.

Wykład 4 Helikalność (R) - i (S) -BINOL-H. Synteza estrów metylowych PGE1.

Wykład 5 Redukcja chiralnymi boranami.

Wykład 6 Zastosowanie CBS ( Corey , Bakshi , Shibata ) w syntezie ( R) - Prozac .

Wykład 7 Metody redukcji przy użyciu izolowanych enzymów, drożdży.

Wykład 8 Asymetryczna epoksydacja Sharplessa.

Wykład 9 Asymetryczna epoksydacja Z-alkenów.

Wykład 10 Asymetryczna dihydroksylacja alkenów.

Wykład 11 Asymetryczna synteza aminokwasów.

Wykład 12 Inwersja konfiguracji w reakcji Mitsunobu.

Wykład 13 Katalityczna racemizacja

Wykład 14 Enzymatyczna hydroliza, estryfikacja, transestryfikacja.

Wykład 15 Rybozomy.

Treści programowe - ćwiczenia

Nazwa przedmiotu	Zielona chemia
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu kursu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna koncepcję i zasady zielonej chemii oraz zrównoważonego rozwoju/ egzamin pisemny/ NB_P7S_WG01;</p> <p>zna w stopniu pogłębionym zrównoważone metody pozyskiwania energii oraz związków organicznych z biomasy/egzamin pisemny/ NB_P7S_WG03;</p> <p>zna podstawy wykorzystania alternatywnych rozpuszczalników oraz biotransformacji w procesach technologicznych/ egzamin pisemny/ NB_P7S_WG05;</p> <p>zna najnowsze osiągnięcia i kierunki rozwoju zielonej chemii/ egzamin pisemny/ NB_P7S_WG09;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi kierując się zasadami zielonej chemii oraz zrównoważonego rozwoju planować procesy chemiczne związane z przetwarzaniem biomasy/ egzamin pisemny, aktywność na zajęciach/ NB_P7S_UW06;</p> <p>potrafi dokonać wstępnej oceny procesu technologicznego pod względem jego zgodności z zasadami zielonej chemii/ egzamin pisemny, aktywność na zajęciach/ NB_P7S_UW07;</p> <p>potrafi monitorować najnowsze osiągnięcia i kierunki rozwoju zielonej chemii/ egzamin pisemny, aktywność na zajęciach/ NB_P7S_UW08;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do doksztalcenia się i samodzielnego wyszukiwania informacji dotyczących zielonej chemii/ aktywność na zajęciach/ NB_2A_K01;</p> <p>jest gotów do zrównoważonego gospodarowania zasobami naturalnymi/ aktywność na zajęciach/ NB_2A_K01.</p>	
Kryteria oceniania	ocena z egzaminu 100%
Treści programowe - wykłady	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy i założenia zielonej chemii (2 h, A. Grudniewska).</li> <li>2. Alternatywne rozpuszczalniki (2 godz., A. Grudniewska).</li> <li>3. Produkcja energii z biomasy (2 godz., A. Grudniewska).</li> <li>4. Produkcja chemikaliów z biomasy (2 godz., A. Grudniewska).</li> <li>5. Zastosowanie biotransformacji w procesach technologicznych (2 godz., F. Boratyński).</li> <li>6. Metody otrzymywania bioaktywnych związków (barwniki, aromaty, enzymy) wykorzystywanych w przemyśle spożywczym (2 godz., F. Boratyński).</li> <li>7. Wskaźniki zielonej chemii: pomiar i monitorowanie zrównoważonych procesów (2 godz., F. Boratyński).</li> <li>8. Zrównoważone wykorzystanie biomasy – normy i przepisy techniczne, kwestie społeczne, ekonomiczne i środowiskowe (1 godz., A. Grudniewska).</li> </ol>	
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Znaczenie gospodarcze GMO
Semestr	pierwszy
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>ma pogłębioną wiedzę z zakresu wykorzystania różnych genetycznie zmodyfikowanych organizmów , w tym w produkcji żywności i biofarmaceutyków; zna obowiązujące na Świecie i w Polsce ustawy/ dyskusja na wykładzie, zaliczenie/ NB_P7S_WG01, NB_P7S_WG03, NB_P7S_WG04.</p> <p>ma wiedzę w zakresie aktualnie dyskutowanych w literaturze naukowej problemów z zakresu GMO i rozumie złożoność zagadnień związanych z GMO/ dyskusja na wykładzie, zaliczenie/ NB_P7S_WG09, NB_P7S_WK11, NB_P7S_WK14;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi sformułować i przedstawić naukowo- uzasadnione opinie dotyczących wszelkich kwestii związanych z GMO/ dyskusja na wykładzie, przygotowanie ankiety i analiza jej wyników/ NB_P7S_UW04;</p> <p>ocenia znaczenie gospodarcze oraz ekonomiczne skutki wprowadzania organizmów zmodyfikowanych genetycznie w rolnictwie i produkcji żywności/ dyskusja na wykładzie, przygotowanie ankiety i analiza jej wyników/ NB_P7S_UK08;</p> <p>umie podejmować i przedstawić pisemnie decyzje w sprawach dotyczących uprawy roślin genetycznie modyfikowanych, wprowadzania żywności zawierającej GMO lub wyprodukowanej z jej udziałem/ dyskusja na wykładzie, przygotowanie ankiety i analiza jej wyników/ NB_P7S_UU10;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny danych oraz wiadomości na temat GMO/ obserwacja pracy w grupie podczas zainicjowanej na wykładzie dyskusji/ NB_2A_K01;</p> <p>jest gotów do identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykorzystaniem GMO w otrzymywaniu produktów biotechnologicznych, w tym żywności/ obserwacja pracy w grupie podczas zainicjowanej na wykładzie dyskusji/ NB_2A_K02, NB_2A_K03, NB_2A_K06;</p> <p>potrafi respektować różne postawy i podjąć rzeczową dyskusję w sprawach GMO na forum lokalnym, ogólnopolskim i międzynarodowym/ obserwacja pracy w grupie podczas zainicjowanej na wykładzie dyskusji/ NB_2A_K03;</p> <p>jest gotów do ponoszenia świadomej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za społeczne skutki stosowania narzędzi biologii molekularnej i metod biotechnologicznych w przemyśle/ obserwacja pracy w grupie podczas zainicjowanej na wykładzie dyskusji/ NB_2A_K04, NB_2A_K05.</p>	
Kryteria oceniania	ocena z wyników pisemnego zaliczenia 100%
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	

Nazwa przedmiotu	Związki biologicznie aktywne pochodzenia roślinnego
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <p>zna w stopniu pogłębionym fakty i pojęcia z zakresu chemii, matematyki, fizyki, biochemii i mikrobiologii, biologii komórki i biologii molekularnej dostosowane do kierunku biotechnologia/ egzamin/ NB_P7S_WG01;</p> <p>zna nowoczesne chemiczne, biologiczne i instrumentalne metody analizy stosowane w biotechnologii/ egzamin/ NB_P7S_WG07;</p> <p>W zakresie umiejętności:</p> <p>potrafi dobrać i wykorzystać zaawansowane techniki eksperymentalne oraz laboratoryjne, a także nowoczesną aparaturę w procesach biotechnologicznych oraz analizie jakościowej i ilościowej/ egzamin/ NB_P7S_UW05;</p> <p>W zakresie kompetencji społecznych:</p> <p>jest gotów do krytycznej oceny danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł/ dyskusja na wykładzie/ NB_2A_K01;</p> <p>jest gotów do aktywizowania i zwiększania świadomości środowiska społecznego w zakresie zagadnień związanych z biotechnologią, w tym również biotechnologią żywności/ dyskusja na wykładzie/ NB_2A_K06.</p>	
Kryteria oceniania	ocena z egzaminu 100%
Treści programowe - wykłady	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia fitoterapii i chemii związków naturalnych;</li> <li>2. Biosyntetyczna klasyfikacja związków organicznych pochodzenia roślinnego;</li> <li>3. Klasyfikacja związków naturalnych ze względu na aktywności biologiczne;</li> <li>4. Metody izolowania związków naturalnych cz. 1;</li> <li>5. Metody izolowania związków naturalnych cz. 2;</li> <li>6. Podstawowe metody analizy związków naturalnych cz. 1;</li> <li>7. Podstawowe metody analizy związków naturalnych cz. 2;</li> <li>8. Mechanizm działania wybranych związków naturalnych.</li> <li>9. Medyczne zastosowanie związków naturalnych;</li> <li>10. Naturalne repelenty i insektycydy.</li> <li>11. Zastosowanie związków naturalnych w kosmetykach.</li> <li>12. Zastosowanie związków biologicznie aktywnych w fitoterapii i suplementach diety – cz. 1.</li> <li>13. Zastosowanie związków biologicznie aktywnych w fitoterapii i suplementach diety – cz. 2.</li> <li>14. Regulacje prawne wprowadzania na rynek leków ziołowych i suplementów diety.</li> <li>15. Podsumowanie wiadomości z wykładów</li> </ol>	
Treści programowe - ćwiczenia	



Nazwa przedmiotu	Innowacje
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	1
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
Efekt przedmiotowy/ metoda weryfikacji/ nr efektu kierunkowego	
<p><b>W zakresie wiedzy</b>  <b>absolwent zna i rozumie:</b>  podstawowe pojęcia z zakresu innowacyjności oraz klasyfikacje innowacji, ich źródła i uwarunkowania standardowe i oryginalne sposoby pobudzania twórczości indywidualnej i grupowej  specyfikę proinnowacyjnego środowiska pracy oraz rozwiązania dotyczące jego kształtowania</p> <p><b>W zakresie umiejętności</b>  <b>absolwent potrafi:</b>  rozpoznawać wewnętrzne i zewnętrzne bariery innowacyjności pracowników danej organizacji  stosować zaawansowane metody i techniki heurystyczne stymulujące innowacyjność pracowników  planować i organizować kierunki i sposoby rozwoju osób kreatywnych zatrudnionych w organizacji  stosować innowacyjne metody i techniki do rozwiązywania problemów i stymulowania rozwoju w organizacji</p> <p><b>W zakresie kompetencji społecznych</b>  <b>absolwent jest gotów do:</b>  myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy  szukania niekonwencjonalnych rozwiązań  dostrzegania korzyści wynikających z dzielenia się wiedzą</p>	
Kryteria oceniania	Zaliczenie ćwiczenia projektowego - 100%
Treści programowe – realizacja projektu z metodologii rozwiązywania interdyscyplinarnego problemu technologicznego, zajęcia seminaryjne dot. metodologii rozwiązywania problemów, mentoring, w tym przez Internet.	
<p>Zajęcia 1: Innowacje i innowacyjność  Zajęcia 2 – 3: Metody twórczego rozwiązywania problemów  Zajęcia 4 – 5: Metody heurystyczne poszukiwania rozwiązań  Zajęcia 6: Praca grupowa w przedsięwzięciach gospodarczych  Zajęcia 7: Działalność multidyscyplinarna w innowacyjnym biznesie.  Zajęcia 8 – 9: Komercjalizacja wiedzy: przykłady sukcesów i porażek.  Zajęcia 10 – 11: Zastosowanie metody „Design Thinking” w tworzeniu produktów „Zielonej Doliny”  Zajęcia 12: Konsultacje projektu (mentoring indywidualny, w tym 2h z mentorem międzynarodowym)</p>	
Treści programowe - projekt	
Projekt rozwiązania problemu technologicznego lub opracowania nowego produktu / usługi w rolnictwie lub obszarze pokrewnym (zadanie realizowane w zespołach 1-3-os.)	

Kod przedmiotu	SJO>A-NBTB2-SM-2S-M
----------------	---------------------

Nazwa przedmiotu	Język angielski B2
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	2
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Wiedza:</p> <p>Znajomość słownictwa ogólnego i branżowego, zwrotów idiomatycznych - biegłość językowa wymagana na poziomie B2+ (CEFR – Common European Framework of Reference, 2001 - Europejski System Opisów Kształcenia Językowego, Warszawa 2003).</p> <p>Umiejętności:</p> <p><b>SŁUCHANIE</b></p> <p>Student powinien rozumieć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wypowiedzi i wykłady związane ze swoim środowiskiem i kierunkiem studiów,</li> <li>• filmy i nagrania dotyczące środowiska akademickiego i danej dziedziny nauki w zakresie wiedzy ogólnej,</li> <li>• informacje ogólne związane z danym kierunkiem studiów i specjalnością.</li> </ul> <p><b>CZYTANIE</b></p> <p>Student powinien umieć przeczytać ze zrozumieniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teksty o tematyce ogólnej i popularnonaukowej związane z własnymi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,</li> <li>• publikacje dotyczące studiowanej dziedziny (pracy dyplomowej),</li> <li>• instrukcje dotyczące obsługi różnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych w domu, laboratorium i potencjalnym środowisku pracy.</li> </ul> <p><b>MÓWIENIE</b></p> <p>Student powinien umieć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porozumiewać się, brać udział w dyskusji, przedstawić swoje poglądy i zaprezentować tematy związane ze swoimi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,</li> <li>• przygotować i przedstawić ustną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów,</li> <li>• parafrazować i omawiać przeczytane teksty i usłyszane wypowiedzi,</li> <li>• rozpoznawać najczęściej popełniane przez siebie błędy i kontrolować swoją wypowiedź.</li> </ul> <p><b>PISANIE</b></p> <p>Student powinien umieć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• napisać list motywacyjny, CV, odpowiedź na ofertę pracy, reklamację, zaproszenie, podziękowanie, podanie, etc.,</li> <li>• opisać wydarzenia i czynności, które miały lub będą miały miejsce w jego środowisku lub poza nim,</li> <li>• napisać sprawozdanie, streszczenie, esej,</li> <li>• przygotować pisemną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów.</li> </ul> <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jest gotów do komunikowania się w języku obcym w celu uzyskania szczegółowych informacji, rozszerzenia wiedzy oraz kształtowania umiejętności.</li> <li>• Jest gotów do poszerzania wiedzy, samorozwoju i ma świadomość potrzeby doskonalenia języka obcego przez całe życie.</li> </ul>	

Kryteria oceniania	Kryteria i metody oceniania: Ocenie podlega wiedza (testy w formie pisemnej i ustnej), umiejętności językowe (wypowiedzi ustne i pisemne, czytanie, słuchanie, ćwiczenia aktywizująco-sprawdzające na platformie Moodle, prezentacje) i kompetencje społeczne (wykonywanie przez studenta zadań na zajęciach oraz zadań dodatkowych, obserwacja studenta przez nauczyciela podczas pracy w grupie i indywidualnej). Końcowa ocena zaliczeniowa jest wypadkową ocen z wiedzy (40% lub 20%), umiejętności (40% lub 60%) oraz kompetencji społecznych (20%). (Sumuje się do 100%).
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Słownictwo i struktury używane w języku akademickim i naukowym.</li> <li>2. Język matematyczny, wykresy, tabele, statystyka.</li> <li>3. Kształcenie umiejętności opisywania swoich studiów, uczelni oraz życia akademickiego.</li> <li>4. Kurs prowadzenia prezentacji w języku obcym.</li> <li>5. Prezentacje studenckie na tematy związane z kierunkiem studiów.</li> <li>6. Pisanie CV i listu motywacyjnego.</li> <li>7. Prowadzenie rozmów o pracę.</li> <li>8. Opis pracy magisterskiej.</li> <li>9. Teksty branżowe (z czego 20%-30% w systemie b-learning).</li> </ol>	

Kod przedmiotu	SJO>A-NBTB2-SM-3S-M
Nazwa przedmiotu	Język angielski B2
Semestr	trzeci
Liczba punktów ECTS	2
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
Wiedza: Znajomość słownictwa ogólnego i branżowego, zwrotów idiomatycznych - biegłość językowa wymagana na poziomie	

B2+ (CEFR – Common European Framework of Reference, 2001 - Europejski System Opisów Kształcenia Językowego, Warszawa 2003).

Umiejętności:

#### SŁUCHANIE

Student powinien rozumieć:

- wypowiedzi i wykłady związane ze swoim środowiskiem i kierunkiem studiów,
- filmy i nagrania dotyczące środowiska akademickiego i danej dziedziny nauki w zakresie wiedzy ogólnej,
- informacje ogólne związane z danym kierunkiem studiów i specjalnością.

#### CZYTANIE

Student powinien umieć przeczytać ze zrozumieniem:

- teksty o tematyce ogólnej i popularnonaukowej związane z własnymi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,
- publikacje dotyczące studiowanej dziedziny (pracy dyplomowej),
- instrukcje dotyczące obsługi różnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych w domu, laboratorium i potencjalnym środowisku pracy.

#### MÓWIENIE

Student powinien umieć:

- porozumiewać się, brać udział w dyskusji, przedstawić swoje poglądy i zaprezentować tematy związane ze swoimi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,
- przygotować i przedstawić ustną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów,
- parafrazować i omawiać przeczytane teksty i usłyszane wypowiedzi,
- rozpoznawać najczęściej popełniane przez siebie błędy i kontrolować swoją wypowiedź.

#### PISANIE

Student powinien umieć:

- napisać list motywacyjny, CV, odpowiedź na ofertę pracy, reklamację, zaproszenie, podziękowanie, podanie, etc.,
- opisać wydarzenia i czynności, które miały lub będą miały miejsce w jego środowisku lub poza nim,
- napisać sprawozdanie, streszczenie, esej,
- przygotować pisemną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów.

Kompetencje społeczne:

- Jest gotów do komunikowania się w języku obcym w celu uzyskania szczegółowych informacji, rozszerzenia wiedzy oraz kształtowania umiejętności.
- Jest gotów do poszerzania wiedzy, samorozwoju i ma świadomość potrzeby doskonalenia języka obcego przez całe życie.

Kryteria oceniania

Kryteria i metody oceniania: Ocenie podlega wiedza (testy w formie pisemnej i ustnej), umiejętności językowe (wypowiedzi ustne i pisemne, czytanie, słuchanie, ćwiczenia aktywizująco-sprawdzające na platformie Moodle, prezentacje) i kompetencje społeczne (wykonywanie przez studenta zadań na zajęciach oraz zadań dodatkowych, obserwacja studenta przez nauczyciela podczas pracy w grupie i indywidualnej). Końcowa ocena zaliczeniowa jest wypadkową ocen z wiedzy (40% lub 20%), umiejętności (40% lub 60%) oraz kompetencji społecznych (20%). (Sumuje się do 100%).

Treści programowe - wykłady

Treści programowe - ćwiczenia	
1.	Słownictwo i struktury używane w języku akademickim i naukowym.
2.	Język matematyczny, wykresy, tabele, statystyka.
3.	Kształcenie umiejętności opisywania swoich studiów, uczelni oraz życia akademickiego.
4.	Kurs prowadzenia prezentacji w języku obcym.
5.	Prezentacje studenckie na tematy związane z kierunkiem studiów.
6.	Pisanie CV i listu motywacyjnego.
7.	Prowadzenie rozmów o pracę.
8.	Opis pracy magisterskiej.
9.	Teksty branżowe (z czego 20%-30% w systemie b-learning).

Kod przedmiotu	SJO>F-NBTB2-SM-2S-M1
Nazwa przedmiotu	Język francuski B2
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	2
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Wiedza:</p> <p>Znajomość słownictwa ogólnego i branżowego, zwrotów idiomatycznych - biegłość językowa wymagana na poziomie B2+ (CEFR – Common European Framework of Reference, 2001 - Europejski System Opisów Kształcenia Językowego, Warszawa 2003).</p> <p>Umiejętności:</p> <p><b>SŁUCHANIE</b></p> <p>Student powinien rozumieć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wypowiedzi i wykłady związane ze swoim środowiskiem i kierunkiem studiów,</li> <li>filmy i nagrania dotyczące środowiska akademickiego i danej dziedziny nauki w zakresie wiedzy ogólnej,</li> <li>informacje ogólne związane z danym kierunkiem studiów i specjalnością.</li> </ul> <p><b>CZYTANIE</b></p> <p>Student powinien umieć przeczytać ze zrozumieniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>teksty o tematyce ogólnej i popularnonaukowej związane z własnymi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,</li> <li>publikacje dotyczące studiowanej dziedziny (pracy dyplomowej),</li> <li>instrukcje dotyczące obsługi różnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych w domu, laboratorium i potencjalnym środowisku pracy.</li> </ul> <p><b>MÓWIENIE</b></p>	

Student powinien umieć:

- porozumiewać się, brać udział w dyskusji, przedstawić swoje poglądy i zaprezentować tematy związane ze swoimi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,
- przygotować i przedstawić ustną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów,
- parafrazować i omawiać przeczytane teksty i usłyszane wypowiedzi,
- rozpoznawać najczęściej popełniane przez siebie błędy i kontrolować swoją wypowiedź.

#### PISANIE

Student powinien umieć:

- napisać list motywacyjny, CV, odpowiedź na ofertę pracy, reklamację, zaproszenie, podziękowanie, podanie, etc.,
- opisać wydarzenia i czynności, które miały lub będą miały miejsce w jego środowisku lub poza nim,
- napisać sprawozdanie, streszczenie, esej,
- przygotować pisemną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów.

#### Kompetencje społeczne:

- Jest gotów do komunikowania się w języku obcym w celu uzyskania szczegółowych informacji, rozszerzenia wiedzy oraz kształtowania umiejętności.
- Jest gotów do poszerzania wiedzy, samorozwoju i ma świadomość potrzeby doskonalenia języka obcego przez całe życie.

Kryteria oceniania

Kryteria i metody oceniania: Ocenie podlega wiedza (testy w formie pisemnej i ustnej), umiejętności językowe (wypowiedzi ustne i pisemne, czytanie, słuchanie, ćwiczenia aktywizująco-sprawdzające na platformie Moodle, prezentacje) i kompetencje społeczne (wykonywanie przez studenta zadań na zajęciach oraz zadań dodatkowych, obserwacja studenta przez nauczyciela podczas pracy w grupie i indywidualnej). Końcowa ocena zaliczeniowa jest wypadkową ocen z wiedzy (40% lub 20%), umiejętności (40% lub 60%) oraz kompetencji społecznych (20%). (Sumuje się do 100%).

Treści programowe - wykłady

Treści programowe - ćwiczenia

1. Słownictwo i struktury używane w języku akademickim i naukowym.
2. Język matematyczny, wykresy, tabele, statystyka.
3. Kształcenie umiejętności opisywania swoich studiów, uczelni oraz życia akademickiego.
4. Kurs prowadzenia prezentacji w języku obcym.
5. Prezentacje studenckie na tematy związane z kierunkiem studiów.
6. Pisanie CV i listu motywacyjnego.
7. Prowadzenie rozmów o pracę.
8. Opis pracy magisterskiej.

9. Teksty branżowe (z czego 20%-30% w systemie b-learning).

Kod przedmiotu	SJO>H-NBTB2-SM-2S-M1
Nazwa przedmiotu	Język hiszpański B2
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	2
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Wiedza:</p> <p>Znajomość słownictwa ogólnego i branżowego, zwrotów idiomatycznych - biegłość językowa wymagana na poziomie B2+ (CEFR – Common European Framework of Reference, 2001 - Europejski System Opisów Kształcenia Językowego, Warszawa 2003).</p> <p>Umiejętności:</p> <p><b>SŁUCHANIE</b></p> <p>Student powinien rozumieć:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• wypowiedzi i wykłady związane ze swoim środowiskiem i kierunkiem studiów,</li><li>• filmy i nagrania dotyczące środowiska akademickiego i danej dziedziny nauki w zakresie wiedzy ogólnej,</li><li>• informacje ogólne związane z danym kierunkiem studiów i specjalnością.</li></ul> <p><b>CZYTANIE</b></p> <p>Student powinien umieć przeczytać ze zrozumieniem:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• teksty o tematyce ogólnej i popularnonaukowej związane z własnymi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,</li><li>• publikacje dotyczące studiowanej dziedziny (pracy dyplomowej),</li><li>• instrukcje dotyczące obsługi różnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych w domu, laboratorium i potencjalnym środowisku pracy.</li></ul> <p><b>MÓWIENIE</b></p> <p>Student powinien umieć:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• porozumiewać się, brać udział w dyskusji, przedstawić swoje poglądy i zaprezentować tematy związane ze swoimi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,</li><li>• przygotować i przedstawić ustną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów,</li><li>• parafrazować i omawiać przeczytane teksty i usłyszane wypowiedzi,</li><li>• rozpoznawać najczęściej popełniane przez siebie błędy i kontrolować swoją wypowiedź.</li></ul> <p><b>PISANIE</b></p> <p>Student powinien umieć:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• napisać list motywacyjny, CV, odpowiedź na ofertę pracy, reklamację, zaproszenie, podziękowanie, podanie, etc.,</li><li>• opisać wydarzenia i czynności, które miały lub będą miały miejsce w jego środowisku lub poza nim,</li><li>• napisać sprawozdanie, streszczenie, esej,</li></ul>	

- przygotować pisemną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów.

Wiedza:

- student posługuje się językiem hiszpańskim w stopniu umożliwiającym komunikację ze specjalistami w obszarze nauk weterynaryjnych i pokrewnych oraz korzysta z obcojęzycznych materiałów źródłowych,
- student opisuje i wyjaśnia funkcje poszczególnych układów organizmu zwierzęcego (oddechowego, pokarmowego, krążenia, wydalniczego, nerwowego, ruchu, rozrodczego, hormonalnego, immunologicznego oraz skóry) w języku obcym,
- student opisuje w języku hiszpańskim zasady i mechanizmy leżące u podstaw zdrowia zwierząt, powstawania chorób i ich terapii,
- student opisuje w języku hiszpańskim biologię czynników zakaźnych wywołujących choroby przenoszone między zwierzętami oraz antropozoonozy.

Umiejętności:

- student wykazuje umiejętność słuchania i udzielania odpowiedzi w języku hiszpańskim zrozumiałym, odpowiednim do sytuacji,
- student wykazuje umiejętność pracy w zespole multidyscyplinarnym,
- student wykazuje zrozumienie potrzeby i konieczności kształcenia ustawicznego w zakresie języka hiszpańskiego dla ciągłego rozwoju zawodowego,
- student potrafi komunikować się w języku hiszpańskim oraz korzystać z obcojęzycznych materiałów źródłowych.

Kompetencje społeczne:

- Jest gotów do komunikowania się w języku obcym w celu uzyskania szczegółowych informacji, rozszerzenia wiedzy oraz kształtowania umiejętności.
- Jest gotów do poszerzania wiedzy, samorozwoju i ma świadomość potrzeby doskonalenia języka obcego przez całe życie.

Kryteria oceniania

Kryteria i metody oceniania: Ocenie podlega wiedza (testy w formie pisemnej i ustnej), umiejętności językowe (wypowiedzi ustne i pisemne, czytanie, słuchanie, ćwiczenia aktywizująco-sprawdzające na platformie Moodle, prezentacje) i kompetencje społeczne (wykonywanie przez studenta zadań na zajęciach oraz zadań dodatkowych, obserwacja studenta przez nauczyciela podczas pracy w grupie i indywidualnej). Końcowa ocena zaliczeniowa jest wypadkową ocen z wiedzy (40% lub 20%), umiejętności (40% lub 60%) oraz kompetencji społecznych (20%). (Sumuje się do 100%).

Treści programowe - wykłady

Treści programowe - ćwiczenia

1. Słownictwo i struktury używane w języku akademickim i naukowym.
2. Język matematyczny, wykresy, tabele, statystyka.
3. Kształcenie umiejętności opisywania swoich studiów, uczelni oraz życia akademickiego.



4. Kurs prowadzenia prezentacji w języku obcym.
5. Prezentacje studenckie na tematy związane z kierunkiem studiów.
6. Pisanie CV i listu motywacyjnego.
7. Prowadzenie rozmów o pracę.
8. Opis pracy magisterskiej.
9. Teksty branżowe (z czego 20%-30% w systemie b-learning).

Kod przedmiotu	SJO>N-NBTB2-SM-2S-M1
Nazwa przedmiotu	Język niemiecki B2
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	2

Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji

Wiedza:

Znajomość słownictwa ogólnego i branżowego, zwrotów idiomatycznych - biegłość językowa wymagana na poziomie B2+ (CEFR – Common European Framework of Reference, 2001 - Europejski System Opisów Kształcenia Językowego, Warszawa 2003).

Umiejętności:

**SŁUCHANIE**

Student powinien rozumieć:

- wypowiedzi i wykłady związane ze swoim środowiskiem i kierunkiem studiów,
- filmy i nagrania dotyczące środowiska akademickiego i danej dziedziny nauki w zakresie wiedzy ogólnej,
- informacje ogólne związane z danym kierunkiem studiów i specjalnością.

**CZYTANIE**

Student powinien umieć przeczytać ze zrozumieniem:

- teksty o tematyce ogólnej i popularnonaukowej związane z własnymi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,
- publikacje dotyczące studiowanej dziedziny (pracy dyplomowej),
- instrukcje dotyczące obsługi różnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych w domu, laboratorium i potencjalnym środowisku pracy.

**MÓWIENIE**

Student powinien umieć:

- porozumiewać się, brać udział w dyskusji, przedstawić swoje poglądy i zaprezentować tematy związane ze swoimi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,
- przygotować i przedstawić ustną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów,
- parafrazować i omawiać przeczytane teksty i usłyszane wypowiedzi,
- rozpoznawać najczęściej popełniane przez siebie błędy i kontrolować swoją wypowiedź.

<p><b>PISANIE</b></p> <p>Student powinien umieć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• napisać list motywacyjny, CV, odpowiedź na ofertę pracy, reklamację, zaproszenie, podziękowanie, podanie, etc.,</li> <li>• opisać wydarzenia i czynności, które miały lub będą miały miejsce w jego środowisku lub poza nim,</li> <li>• napisać sprawozdanie, streszczenie, esej,</li> <li>• przygotować pisemną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów.</li> </ul> <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jest gotów do komunikowania się w języku obcym w celu uzyskania szczegółowych informacji, rozszerzenia wiedzy oraz kształtowania umiejętności.</li> <li>• Jest gotów do poszerzania wiedzy, samorozwoju i ma świadomość potrzeby doskonalenia języka obcego przez całe życie.</li> </ul>	
<p>Kryteria oceniania</p>	<p>Kryteria i metody oceniania: Ocenie podlega wiedza (testy w formie pisemnej i ustnej), umiejętności językowe (wypowiedzi ustne i pisemne, czytanie, słuchanie, ćwiczenia aktywizująco-sprawdzające na platformie Moodle, prezentacje) i kompetencje społeczne (wykonywanie przez studenta zadań na zajęciach oraz zadań dodatkowych, obserwacja studenta przez nauczyciela podczas pracy w grupie i indywidualnej). Końcowa ocena zaliczeniowa jest wypadkową ocen z wiedzy (40% lub 20%), umiejętności (40% lub 60%) oraz kompetencji społecznych (20%). (Sumuje się do 100%).</p>
<p>Treści programowe - wykłady</p>	
<p>Treści programowe - ćwiczenia</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Słownictwo i struktury używane w języku akademickim i naukowym.</li> <li>2. Język matematyczny, wykresy, tabele, statystyka.</li> <li>3. Kształcenie umiejętności opisywania swoich studiów, uczelni oraz życia akademickiego.</li> <li>4. Kurs prowadzenia prezentacji w języku obcym.</li> <li>5. Prezentacje studenckie na tematy związane z kierunkiem studiów.</li> <li>6. Pisanie CV i listu motywacyjnego.</li> <li>7. Prowadzenie rozmów o pracę.</li> <li>8. Opis pracy magisterskiej.</li> <li>9. Teksty branżowe (z czego 20%-30% w systemie b-learning).</li> </ol>	

<p>Kod przedmiotu</p>	<p>SJO&gt;R-NBTB2-SM-2S-M1</p>
-----------------------	--------------------------------

Nazwa przedmiotu	Język rosyjski B2
Semestr	drugi
Liczba punktów ECTS	2
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Znajomość słownictwa ogólnego i branżowego, zwrotów idiomatycznych - biegłość językowa wymagana na poziomie B2+ (CEFR – Common European Framework of Reference, 2001 - Europejski System Opisów Kształcenia Językowego, Warszawa 2003).</p> <p>Umiejętności:</p> <p><b>SŁUCHANIE</b></p> <p>Student powinien rozumieć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wypowiedzi i wykłady związane ze swoim środowiskiem i kierunkiem studiów,</li> <li>filmy i nagrania dotyczące środowiska akademickiego i danej dziedziny nauki w zakresie wiedzy ogólnej,</li> <li>informacje ogólne związane z danym kierunkiem studiów i specjalnością.</li> </ul> <p><b>CZYTANIE</b></p> <p>Student powinien umieć przeczytać ze zrozumieniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>teksty o tematyce ogólnej i popularnonaukowej związane z własnymi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,</li> <li>publikacje dotyczące studiowanej dziedziny (pracy dyplomowej),</li> <li>instrukcje dotyczące obsługi różnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych w domu, laboratorium i potencjalnym środowisku pracy.</li> </ul> <p><b>MÓWIENIE</b></p> <p>Student powinien umieć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porozumiewać się, brać udział w dyskusji, przedstawić swoje poglądy i zaprezentować tematy związane ze swoimi zainteresowaniami i kierunkiem studiów,</li> <li>przygotować i przedstawić ustną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów,</li> <li>parafrazować i omawiać przeczytane teksty i usłyszane wypowiedzi,</li> <li>rozpoznawać najczęściej popełniane przez siebie błędy i kontrolować swoją wypowiedź.</li> </ul> <p><b>PISANIE</b></p> <p>Student powinien umieć:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>napisać list motywacyjny, CV, odpowiedź na ofertę pracy, reklamację, zaproszenie, podziękowanie, podanie, etc.,</li> <li>opisać wydarzenia i czynności, które miały lub będą miały miejsce w jego środowisku lub poza nim,</li> <li>napisać sprawozdanie, streszczenie, esej,</li> <li>przygotować pisemną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów.</li> </ul> <p>Kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jest gotów do komunikowania się w celu uzyskania szczegółowych informacji, rozszerzenia wiedzy oraz kształtowania umiejętności.</li> <li>Jest gotów do poszerzania wiedzy, samorozwoju i ma świadomość potrzeby doskonalenia języka obcego przez całe życie.</li> </ul>	

Kryteria oceniania	Kryteria i metody oceniania: Ocenie podlega wiedza (testy w formie pisemnej i ustnej), umiejętności językowe (wypowiedzi ustne i pisemne, czytanie, słuchanie, ćwiczenia aktywizująco-sprawdzające na platformie Moodle, prezentacje) i kompetencje społeczne (wykonywanie przez studenta zadań na zajęciach oraz zadań dodatkowych, obserwacja studenta przez nauczyciela podczas pracy w grupie i indywidualnej). Końcowa ocena zaliczeniowa jest wypadkową ocen z wiedzy (40% lub 20%), umiejętności (40% lub 60%) oraz kompetencji społecznych (20%). (Sumuje się do 100%).
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Słownictwo i struktury używane w języku akademickim i naukowym.</li> <li>2. Język matematyczny, wykresy, tabele, statystyka.</li> <li>3. Kształcenie umiejętności opisywania swoich studiów, uczelni oraz życia akademickiego.</li> <li>4. Kurs prowadzenia prezentacji w języku obcym.</li> <li>5. Prezentacje studenckie na tematy związane z kierunkiem studiów.</li> <li>6. Pisanie CV i listu motywacyjnego.</li> <li>7. Prowadzenie rozmów o pracę.</li> <li>8. Opis pracy magisterskiej.</li> <li>9. Teksty branżowe (z czego 20%-30% w systemie b-learning).</li> </ol>	

Kod przedmiotu	HS-S2L>0007
Nazwa przedmiotu	Komunikacja w biznesie
Semestr	
Liczba punktów ECTS	2
<p>Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji</p> <p>Po ukończeniu przedmiotu student</p> <p>W zakresie wiedzy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student ma podstawową wiedzę z zakresu teorii komunikowania (interpersonalnego i medialnego) przydatną w działalności biznesowej.</li> </ol>	

2. Student ma podstawową wiedzę na temat relacji społecznych i rządzących nimi prawidłowości.
3. Student ma podstawową wiedzę na temat możliwości praktycznego wykorzystania technik i narzędzi komunikacji w procesie rozwoju organizacji (w kontaktach z pracodawcą, współpracownikami i mediami).

W zakresie umiejętności:

1. Student posiada umiejętność zastosowania wiedzy teoretycznej w określonym obszarze działań komunikacyjnych organizacji – na poziomie interpersonalnym, grupowym i medialnym.
2. Potrafi formułować problemy badawcze pozwalające na rozwiązywanie typowych problemów komunikacyjnych w sytuacjach biznesowych.
3. Student posiada umiejętność przygotowania wystąpień publicznych z zakresu zastosowań komunikologii w biznesie – z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł informacji.

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Student rozumie potrzebę ciągłego zdobywania i pogłębiania wiedzy wynikające ze zmienności otoczenia.
2. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role i zadania.

Literatura obowiązkowa:

1. Hamilton, Ch. (2011). Skuteczna komunikacja w biznesie. Warszawa: PWN.
2. Morreale, S.P., Spitzberg, B.H., Barge, J.K. (2008). Komunikacja między ludźmi. Warszawa: PWN.

Literatura uzupełniająca:

1. Czechowska-Derkacz, B., Zimnak, M. (red.). (2015) Rzecznik prasowy. Warszawa: Difin.
2. Decker, B. (2009). Wystąpienia publiczne. Warszawa: MT Biznes Sp. z o.o.

Kryteria oceniania

Ocena z ćwiczeń 60%, ocena z wykładu 40%.

Treści programowe - wykłady

1. Podstawowe pojęcia z zakresu komunikacji w biznesie, modele i zasady skutecznej komunikacji, kompetencja komunikacyjna.
2. „Personal branding” – budowanie wizerunku publicznego za pośrednictwem komunikacji werbalnej i niewerbalnej.
3. Dokumenty aplikacyjne jako narzędzie komunikowania się z potencjalnym pracodawcą.
4. Skuteczna autoprezentacja podczas rozmowy kwalifikacyjnej.
5. Rola savoir vivre’u w budowaniu marki osobistej – zwroty grzecznościowe, precedencja, kultura osobista.
6. Komunikacja w zespole zadaniowym, role, normy, struktura komunikacyjna, audyt komunikacyjny jako narzędzie diagnozowania procesów komunikowania w organizacji.
7. Rozwiązywanie sytuacji trudnych w bezpośrednich interakcjach, techniki asertywnej komunikacji.
8. Prowadzenie negocjacji biznesowych, typy negocjacji, strategie i techniki negocjacji.
9. Komunikacja w procesie kierowania zespołem pracowniczym – instruktarz, feedback i rozmowa oceniająca.
10. Zasady wystąpień publicznych.
11. Komunikowanie się z mediami, rola rzecznika prasowego i public relations.
12. Planowanie i realizacja kampanii komunikacyjnych.
13. Zarządzanie komunikacją w sytuacjach kryzysowych.
14. Rola nowych mediów w działalności biznesowej.
15. Repetytorium.

Treści programowe - ćwiczenia

Kod przedmiotu	HS-B2L>0001
Nazwa przedmiotu	Coaching
Semestr	
Liczba punktów ECTS	2
Efekty uczenia się oraz metody ich weryfikacji	
<p>Student po ukończeniu kursu definiuje cechy człowieka dorosłego uczestniczącego w procesach komunikowania się w zarządzaniu podmiotami agrobiznesu; Zna metodykę stosowaną w doradztwie w agrobiznesie wykorzystywaną w sferze produkcji, obrotu rolnego, przetwórstwa i przechowalnictwa produktów rolnych ; Rozpoznaje potrzeby wynikające z sytuacji problemowych związanych z prowadzeniem prawidłowej agrotechniki, w tym z użyciem techniki komputerowej; student interpretuje model przyswajania nowości do praktyki; Przygotowuje konspekt szkolenia w języku polskim; Umie planować i realizować zadania z obszaru doradztwa technologicznego w tym z użyciem techniki komputerowej dotyczące wymagań siedliskowych podstawowych grup roślin, dobrostanu zwierząt, technologii produkcji roślinnej i zwierzęcej z uwzględnieniem aspektów ekologicznych. Student po zakończeniu kursu docenia znaczenie permanentnego doskonalenia zawodowego; Animuje pracę w środowisku lokalnym; Organizuje procesy komunikacji werbalnej i niewerbalnej.</p>	
Kryteria oceniania	<p>Końcowa ocena z kursu stanowi składową punktacji w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Sumowane są punkty uzyskane ze sprawdzianu pisemnego, aktywności, udziału w dyskusjach, frekwencji oraz wykonania zadań dodatkowych. Wiedza weryfikowana jest podczas sprawdzianu pisemnego. Sprawdzian pisemny zawiera dwa pytania problemowe, umożliwiające ocenę umiejętności. Kompetencje społeczne są oceniane w oparciu o udział w zajęciach i dyskusjach tematycznych, frekwencję oraz wykonanie zadań dodatkowych. Wymagany poziom niezbędny do zaliczenia przedmiotu: 60%</p>
Treści programowe - wykłady	
Treści programowe - ćwiczenia	

### 1.3. Opis kierunkowych efektów uczenia się

## Efekty uczenia się

**Dyscyplina naukowa wiodąca do której odnoszą się efekty uczenia się\*):** nauki biologiczne (100%)  
Dyscypliny dodatkowe

Opis efektów uczenia się uwzględnia: uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia, charakterystyki drugiego stopnia oraz pełny zakres efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, zawartych w charakterystykach drugiego stopnia\*\*) dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Symbol	<b>WIEDZA</b> <b>absolwent zna i rozumie:</b>
NB_P7S_WG01	w stopniu pogłębionym fakty i pojęcia z zakresu chemii, matematyki, fizyki, biochemii i mikrobiologii, biologii komórki i biologii molekularnej dostosowane do kierunku biotechnologia
NB_P7S_WG02	w stopniu pogłębionym zasady funkcjonowania organizmów żywych na różnych poziomach złożoności
NB_P7S_WG03	w stopniu pogłębionym sposoby wykorzystania różnych organizmów żywych, tkanek i enzymów do prowadzenia procesów i badań biotechnologicznych
NB_P7S_WG04	zasady planowania badań z wykorzystaniem technik sterowania metabolizmem komórkowym w procesach biotechnologicznych, w tym również z wykorzystaniem zaawansowanych technik genetycznych
NB_P7S_WG05	sposoby usprawniania konwencjonalnych procesów technologicznych i niekonwencjonalne technologie otrzymywania różnych bioproduktów
NB_P7S_WG06	w pogłębionym stopniu zasady wykorzystania urządzeń w procesach biotechnologicznych
NB_P7S_WG07	nowoczesne chemiczne, biologiczne i instrumentalne metody analizy stosowane w biotechnologii
NB_P7S_WG08	budowę i działanie biologicznie aktywne składników żywności
NB_P7S_WG09	aktualne problemy dyskutowane w literaturze naukowej z zakresu nauk przyrodniczych
NB_P7S_WG10	metody statystyczne i technologie informatyczne do opisu zjawisk oraz analizy danych, w tym narzędzia bioinformatyczne
NB_P7S_WK11	uwarunkowania prawne, etyczne, ekonomiczne, prawne i społeczne związane z zawodem biotechnologa
NB_P7S_WK12	zasady organizacji przedsiębiorstw, zarządzania jakością i bezpieczeństwem produktów biotechnologicznych, sposoby pozyskiwania środków na działalność gospodarczą
NB_P7S_WK13	pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów patentowych

NB_P7S_WK14	dylematy współczesnej cywilizacji oraz relacje społeczne
	<b>UMIĘTNOŚCI</b> <b>absolwent potrafi:</b>
NB_P7S_UW01	analizować zależności zjawisk biochemicznych zachodzących w komórkach żywych organizmów i wykorzystywać je przy opracowywaniu procesów biotechnologicznych
NB_P7S_UW02	poszukiwać i twórczo wykorzystać informacje pochodzące z różnych dziedzin nauki z zachowaniem właściwych praw ochronnych w tym prawa autorskiego; dokonać analizy ekonomicznej przedsiębiorstwa
NB_P7S_UW03	planować i prowadzić prace doświadczalne oraz opracować wyniki z wykorzystaniem narzędzi matematycznych i statystycznych i bioinformatycznych
NB_P7S_UW04	dobierać właściwy materiał biologiczny i modyfikować go do różnych procesów biotechnologicznych; ocenić znaczenie stosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie i produkcji żywności
NB_P7S_UW05	dobierać i wykorzystać zaawansowane techniki eksperymentalne oraz laboratoryjne, a także nowoczesną aparaturę w procesach biotechnologicznych oraz analizie jakościowej i ilościowej
NB_P7S_UW06	zaplanować i przeprowadzić procesy syntezy chemo-enzymatycznej oraz procesy biotechnologiczne w różnych systemach hodowlanych z wykorzystaniem komórek wolnych i unieruchomionych
NB_P7S_UW07	dobierać surowce oraz techniki i technologie zmierzające do poprawy jakości żywności oraz zdrowia człowieka
NB_P7S_UK08	komunikować się, zarówno ze specjalistami z dziedziny biotechnologia, jak i innymi kręgami odbiorców, przedstawiać i uzasadniać swoje stanowisko
NB_P7S_UK09	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii
NB_P7S_UK10	samodzielnie przygotować pisemne opracowanie naukowe z zakresu biotechnologii oraz publicznie je zaprezentować
NB_P7S_UO11	współdziałać i pracować w grupie; kierować zespołami ludzkimi; podejmować odpowiedzialność za wspólnie realizowane działania
NB_P7S_UU12	planować ścieżkę własnego rozwoju zawodowego i realizować własną karierę zawodową lub naukową, a także ukierunkowywać innych w tym zakresie
	<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> <b>absolwent jest gotów do:</b>
NB_P7S_KK01	krytycznej oceny własnej wiedzy oraz danych i wiadomości pochodzących z różnych źródeł
NB_P7S_KK02	uznawania wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk o żywności w rozwiązywaniu problemów zawodowych, w tym również do konsultacji i zasięgania opinii specjalistów
NB_P7S_KO03	do inicjowania i podejmowania działań na rzecz środowiska społecznego oraz wypełniania zobowiązań społecznych, w tym podejmowania odpowiedzialności za wysoką jakość i bezpieczeństwa produktów biotechnologicznych
NB_P7S_KO04	podejmowania działań na rzecz rozwoju zawodowego i interesu publicznego;



	działania w sposób przedsiębiorczy
NB_P7S_KO05	aktywizowania i zwiększania świadomości środowiska społecznego w zakresie zagadnień związanych z biotechnologią, w tym również biotechnologią żywności.
NB_P7S_KR06	ponoszenia zawodowej i etycznej odpowiedzialności za właściwe prowadzenie prac doświadczalnych oraz działania związane z zawodem biotechnologa

Oznaczenia:

XY – nazwa kierunku,

P6S - studia pierwszego stopnia,

P7S - studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie,

WG – wiedza w kategorii zakres i głębia,

WK – wiedza w kategorii kontekst,

UW – umiejętność w kategorii wykorzystanie wiedzy,

UK – umiejętność w kategorii komunikacji,

UO – umiejętność w kategorii organizacji pracy,

UU – umiejętność w kategorii uczenia się,

KK – kompetencja społeczna w kategorii krytycznej oceny,

KO – kompetencja społeczna w kategorii odpowiedzialności,

KR – kompetencja społeczna w kategorii roli zawodowej.

---

\*) – w przypadku kierunków przyporządkowanych do więcej niż jednej dyscypliny należy podać procentowy udział poszczególnych dyscyplin i wskazać dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się

\*\*) – dotyczy kierunków studiów, po których ukończeniu absolwent uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera lub magistra inż.