

Szczegółowe zasady dyplomowania Wydział Biologii i Biotechnologii

Ustala się następujące szczegółowe zasady dyplomowania:

I. Wybór opiekuna naukowego i tematu pracy dyplomowej

1. Zasady zapisów na seminaria oraz listy osób uprawnionych do ich prowadzenia ustala Kolegium Dziekańskie.
2. Proponowana tematyka prac dyplomowych jest ogłaszana przed rozpoczęciem semestru, w którym rozpoczyna się przygotowywanie pracy dyplomowej.
3. Funkcję opiekuna (promotora) prac dyplomowych mogą sprawować nauczyciele akademicy posiadający co najmniej stopień naukowy doktora.
4. Lista opiekunów jest ustalana na początku semestru zimowego w roku akademickim, w którym rozpoczyna się przygotowywanie pracy dyplomowej.
5. Problematykę pracy dyplomowej ustalają opiekunowie w porozumieniu ze studentami w pierwszym miesiącu zajęć służących przygotowaniu pracy dyplomowej.
6. Opiekunowie prac dyplomowych są zobowiązani do przedstawienia tematów prac dyplomowych do zatwierdzenia przez Kolegium Dziekańskie nie później niż do końca kwietnia roku kalendarzowego, w którym ma nastąpić obrona pracy dyplomowej. Za terminowe zgłaszanie tematów prac dyplomowych są odpowiedzialni kierownicy katedr.
7. Procedurę zmiany opiekuna pracy dyplomowej w uzasadnionych przypadkach określa Kolegium Dziekańskie. Student może złożyć wniosek do dziekana o zmianę opiekuna pracy dyplomowej, w szczególności w przypadku długotrwałej nieobecności opiekuna pracy, która mogłaby spowodować niezłożenie pracy przez studenta w terminie określonym Regulaminem studiów.

II. Praca dyplomowa

1. Praca dyplomowa na studiach pierwszego stopnia powinna mieć charakter przeglądowy.
2. Praca dyplomowa na studiach drugiego stopnia powinna mieć charakter badawczy, jedynie w uzasadnionych przypadkach może mieć charakter przeglądowy.
3. Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym wykonywanym na Wydziale Biologii i Biotechnologii zostały zestawione w *Załączniku 1*.
4. Recenzentów prac dyplomowych wyznacza dziekan. Na recenzenta może zostać powołany nauczyciel akademicki, którego praca badawcza jest bliska tematyce pracy dyplomowej.
5. Recenzentem pracy magisterskiej może być nauczyciel akademicki z tytułem naukowym profesora lub stopniem naukowym doktora habilitowanego.
6. Recenzentem pracy licencjackiej może być nauczyciel akademicki posiadający co najmniej stopień naukowy doktora.
7. Wzór arkusza oceny pracy dyplomowej został zatwierdzony Uchwałą Rady Wydziału Biologii i Biotechnologii Nr 4/2014 z dnia 19 marca 2014 r.
8. Tryb wprowadzania recenzji prac dyplomowych do Archiwum Prac Dyplomowych w systemie USOS reguluje Uchwała Rady Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS Nr 1/2019 z dnia 22 maja 2019 r.

III. Egzamin dyplomowy

1. Egzamin dyplomowy powinien się odbyć w czasie ustalonym przez dziekana, nie później niż w ciągu czterech tygodni od złożenia pracy dyplomowej.
2. Egzamin dyplomowy (magisterski i licencjacki) jest egzaminem ustnym. Zakres egzaminu dyplomowego obejmuje:
 - a. Sprawdzenie wiedzy i umiejętności objętych programem studiów.
 - b. Znajomość tematyki związanej z tematem pracy dyplomowej.
 - c. Znajomość problematyki w zakresie wybranej specjalności.
3. Wiedza i umiejętności objęte programem studiów są weryfikowane za pomocą zestawu zagadnień, które są odrębne dla każdego kierunku studiów, poziomu studiów oraz specjalności (*Załącznik 2*).
4. Egzamin magisterski odbywa się przed komisją powołaną przez dziekana. W skład komisji wchodzi: przewodniczący, opiekun pracy i recenzent. Przewodniczącym komisji jest dziekan lub prodziekan.
5. Egzamin licencjacki odbywa się przed komisją powołaną przez dziekana. W skład komisji wchodzi: przewodniczący (nauczyciel akademicki co najmniej ze stopniem doktora habilitowanego), opiekun pracy i recenzent.

Szczegółowe zasady formatowania prac dyplomowych:

1. Ustawienia strony:

- format strony A4
- układ tekstu pionowy
- czcionka tekstu zasadniczego: Times New Roman 12 pkt, lub inna, uzgodniona z promotorem, tekst wyjustowany, odstęp między wierszami (interlinia) 1,5 wiersza, wcięcie akapitu 1,5 cm
- marginesy górny, dolny, prawy 2,5 cm
- margines lewy (na oprawę) 4 cm.

2. Układ pracy:

- Strona tytułowa (wg wzoru)
- Spis treści
- Streszczenie (w języku polskim i angielskim, maksymalnie jedna strona dla każdej z wersji językowych)
- Wprowadzenie (Wstęp)
- Rozdziały, podrozdziały
- Podsumowanie (Wnioski)
- Bibliografia
- Źródła internetowe
- Załączniki
- Spis rysunków
- Spis tabel
- Spis załączników

3. Formaty tytułów:

- **Rozdział** – Times New Roman, 16 pkt, bold; odstęp przed 12 pkt, odstęp po 6 pkt, odstęp 1,5 wiersza, wyrównanie do lewej, automatyczne numerowanie hierarchiczne (1. Tytuł)
- **Podrozdział** (I rzędu) – Times New Roman, 14 pt, bold; odstęp przed 12 pkt, odstęp po 6 pkt, odstęp 1,5 wiersza, wyrównanie do lewej, automatyczne numerowanie hierarchiczne (1.1. Tytuł)

- **Podrozdział** (II rzędu) Times New Roman, 12 pt, bold, akapit 1,5 cm; odstęp przed 6 pkt, odstęp po 6 pkt, interlinia 1,5 wiersza, wyrównanie do lewej, automatyczne numerowanie hierarchiczne (1.1.1. Tytuł)
- każdy rozdział powinien rozpoczynać się na nowej stronie, nowy podrozdział może być kontynuowany na stronie bieżącej; na końcu tytułów rozdziałów, podrozdziałów, tabel, schematów i rysunków nie należy umieszczać kropek
- **Tytuły tabel** – w nagłówku tabeli: Times New Roman, 10 pkt, bold, odstęp pojedynczy między wierszami; odstęp przed 12 pkt, odstęp po 6 pkt, wyrównanie do lewej, numerowanie automatyczne przez całą pracę
- **Tytuły rysunków i schematów** – w stopce: Times New Roman, 10 pkt, bold, odstęp pojedynczy między wierszami; odstęp przed 12 pkt, odstęp po 6 pkt, wyrównanie do lewej, numerowanie automatyczne przez całą pracę

4. Formatowanie tabel:

- czcionka: Times New Roman, 10-12 pkt, pojedynczy odstęp między wierszami, tekst w komórkach wyśrodkowany w pionie
- w tabelach nie należy pozostawiać pustych komórek
- w przypadku braku danych należy stosować następujący znak umowny: (—) zjawisko nie występuje

5. Wzory:

- wzory należy wykonywać w module edycji wzorów (Wstaw I Obiekt I MS Equation) czcionka Times New Roman, 12 pt, kursywa
- wzory powinny być wstawiane w tabeli bez widocznych krawędzi (2 kolumny, 1 wiersz); szerokość tabeli na całą szerokość pola strony; w lewej kolumnie powinien znaleźć się wzór, w prawej numer wzoru w nawiasie wg zasady „nr rozdziału, nr kolejny wzoru w rozdziale, np. (2.1.); szerokość prawej kolumny z numerem wzoru powinna wynosić 2 cm
- we właściwościach obiektu „wzór” należy odznaczyć opcję „Przenoś nad tekstem”, wzór powinien być wyrównany w pionie i w poziomie w polu tabeli

6. Przypisy dolne (nie stosować w odniesieniu do literatury cytowanej):

- automatyczne, narracja ciągła w całej pracy, tekst wyjustowany, wielkość czcionki 10 pkt, pojedynczy odstęp między wierszami

7. Bibliografia:

- przy powoływaniu się w tekście pracy na źródła należy podać w nawiasie nazwisko autora, rok wydania; w przypadku 2 autorów – oba nazwiska, rok wydania; w przypadku 3 i więcej – nazwisko pierwszego autora i in., rok wydania; w przypadku pracy zbiorowej – nazwisko redaktora, rok wydania
- w zestawieniu bibliograficznym w każdej pozycji należy podać w kolejności: nazwisko autora, pierwsze litery imion autora, rok wydania, tytuł pracy, nazwę wydawcy, miejsce wydania, strony
- w zestawieniu bibliograficznym w przypadku powoływania się na publikacje w czasopiśmie należy podać: nazwisko autora, pierwsze litery imion autora, rok wydania, tytuł artykułu, tytuł czasopisma (kursywą), lub serii naukowej, kolejny numer, strony
- tytuły dzieł obcojęzycznych, nazwy wydawcy i miejsce wydania podaje się w języku oryginału, a elementy opisu zapisane alfabetami niełacińskimi należy podawać według obowiązujących zasad transkrypcji
- pod każdą tabelą, schematem i rysunkiem należy w taki sam sposób podać źródła, z których zostały one zaczerpnięte, lub informacje, że stanowią opracowanie własne autora lub też opracowanie własne autora na podstawie prac innych autorów
- przypisy dotyczące tabel, schematów i rysunków należy umieszczać bezpośrednio pod obiektem, przed opisem źródła

8. Źródła internetowe:

- należy podać dokładny adres internetowy wraz z datą dostępu

9. Numeracja stron:

- na dole (stopka), zewnątrz, bez numeru na pierwszej stronie, czcionka Times New Roman 12 pkt

10. Wydruk I/II (promotor/recenzent) oprawa:

- drukować jednostronnie
- oprawa do uzgodnienia z promotorem

11. Wydruk III (dziekanat) oprawa:

- drukować dwustronnie (od spisu treści)
- oprawa miękka o klejonym grzbiecie

Wzór strony tytułowej



UMCS
WYDZIAŁ BIOLOGII I BIOTECHNOLOGII

**UNIwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie**

Wydział Biologii i Biotechnologii

Kierunek: **Biologia**

Specjalność: **Mikrobiologia**

Jan Kowalski

nr albumu: 100000

**Aktywność biologiczna alfa-pinenu i
jego pochodnych wobec ludzkich
komórek prawidłowych
i nowotworowych jelita grubego**

(Biological activity of alpha-pinene
and its derivatives towards human normal
and tumor colon cells)

Praca licencjacka (lub magisterska)

wykonana w

pod kierunkiem

.....

LUBLIN(rok)

Zagadnienia na egzamin dyplomowy sprawdzające wiedzę i umiejętności objęte programem studiów.

Kierunek Biotechnologia, studia I stopnia

1. Peptydy i białka – struktura i funkcja w komórce oraz otrzymywanie i zastosowanie w nauce, medycynie i przemyśle.
2. Metabolizm jako całościowy przebieg przemian biochemicznych i energetycznych zachodzących w komórkach żywych organizmów z podziałem na procesy kataboliczne i anaboliczne, metabolizm węglowodanów i lipidów.
3. Wiązanie i obieg azotu w przyrodzie, rola kompleksu nitrogenazy.
4. Zjawiska fizyczne zachodzące na/w błonach biologicznych.
5. Fale elektromagnetyczne – dualizm korpuskularno-falowy.
6. Bioenergetyka – podstawy fizyczne.
7. Metody badawcze i diagnostyczne wykorzystujące promieniotwórczość.
8. Struktura i funkcje komórki prokariotycznej i eukariotycznej.
9. Przebieg, kontrola, zaburzenia i znaczenie cyklu komórkowego (mitotycznego i mejotycznego).
10. Hodowla, charakterystyka i wykorzystanie drobnoustrojów w przemyśle.
11. Hodowle roślin oraz komórek zwierzęcych i ludzkich *in vitro* – procedury prowadzenia, wykorzystanie w biotechnologii i naukach biomedycznych.
12. Budowa i funkcje tkanek oraz układów anatomicznych człowieka, profilaktyka wybranych schorzeń układów anatomicznych.
13. Replikacja DNA – etapy i enzymy uczestniczące w tym procesie.
14. Ekspresja i regulacja ekspresji genów u Prokaryota i Eukaryota.
15. Mutacje, przyczyny występowania mutacji punktowych, chromosomowych i liczbowych.
16. Dominacja, kodominacja, niepełna dominacja, plejotropowe działanie genów i współdziałanie genów.
17. Ekstremozymy – rodzaje, charakterystyka, zastosowania.
18. Mimetyki enzymów – rodzaje, charakterystyka, potencjał aplikacyjny.
19. Technologia rekombinowanego DNA – wektory DNA, enzymy, potencjał aplikacyjny.
20. Metody analizy genów i genomów, transkryptomów, peptydów, białek, kwasów tłuszczowych i cukrów. Zastosowanie i znaczenie tych technik w biotechnologii.
21. Procesy życiowe roślin.
22. Przykłady biotechnologicznych modyfikacji procesów fizjologicznych w roślinach, użytecznych dla produkcji żywności, oczyszczania środowiska, tworzenia roślin ozdobnych.
23. Rodzaje bioremediacji i ich rola w ochronie środowiska.
24. Metody przetwarzania odpadów organicznych różnego pochodzenia w produkty wartościowe: znaczenie ekonomiczne, przemysłowe, rolnicze i środowiskowe.
25. Systemy mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków – etapy, produkty, odpady.
26. Inżynieria bioprocessowa – procesy upstream, budowa bioreaktorów, sposoby prowadzenia fermentacji bioreaktorowych, obróbka poprodukcyjna.
27. Rodzaje mechanizmów obronnych organizmów eukariotycznych na patogeny.
28. Rola układu immunologicznego w fizjologii i patologii funkcjonowania tkanek.

Kierunek Biotechnologia, studia II stopnia

Specjalność biotechnologia medyczna

1. Bazy danych (rodzaje, funkcjonowanie i dostępność) oraz wskaźniki naukometryczne.
2. Społeczny odbiór biotechnologii i jej regulacje prawne w Polsce, prawie międzynarodowym oraz Unii Europejskiej.
3. Metabolity wtórne – strategie odkrywania nowych metabolitów wtórnych u bakterii i grzybów, enzymy biorące udział w biosyntezie metabolitów wtórnych, struktura i funkcja metabolitów wtórnych syntetyzowanych z aminokwasów i reszt acylowych.
4. Produkcja szczepionek – systemy ekspresji antygenów białkowych, nanocząstki jako nośniki antygenów oraz struktury o właściwościach adiuwantów.
5. Oddziaływanie czynników siedliskowych na organizmy.
6. Wpływ GMO na środowisko naturalne.
7. Podstawy biochemiczne funkcjonowania tkanek zwierzęcych.
8. Podstawy biochemiczne i fizjologiczne homeostazy w organizmie człowieka.
9. Podstawy biochemiczne i zaburzenia gospodarki wodno-elektrolitowej oraz lipidowej i węglowodanowej organizmu człowieka.
10. Biochemia i regulacja pracy nerki i wątroby.
11. Inżynieria tkankowa – definicja, cele, zastosowanie kliniczne produktów inżynierii tkankowej, biomateriały i rusztowania stosowane do wzrostu komórek.
12. Mykotoksyny i mykotoksykozy.
13. Grzybice endogenne.
14. Molekularne podstawy chorób jednogenowych, neuredegeneracyjnych, mitochondrialnych oraz uwarunkowanych epigenetycznie.
15. Kancerogeneza – molekularne podstawy, przebieg, diagnostyka, terapia celowana, wykorzystanie związków pochodzenia naturalnego w terapii onkologicznej.
16. Metody diagnostyki molekularnej.
17. Wirusy – budowa i replikacja, charakterystyka wirusów latentnych, koronawirusa oraz wirusów stanowiących zagrożenie dla płodu.
18. Różnicowanie gronkowców i paciorkowców.
19. Bakterie chorobotwórcze (*Escherichia*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas*) – czynniki chorobotwórczości, diagnostyka.
20. Toksyny bakteryjne.
21. Lek – definicja, losy w organizmie, receptorowe i niereceptorowe mechanizmy działania leków.
22. Antybiotyki – molekularne aspekty działania, mechanizmy oporności na antybiotyki.
23. Leki przeciwgrzybicze.
24. Mechanizmy degradacji białek wewnątrzkomórkowych.
25. Rodzaje śmierci komórek i przebieg tych procesów.
26. Biblioteka kombinatoryczna peptydów lub peptydomimetyków.
27. Peptydy – racjonalne projektowanie peptydów, technologie stosowane w ukierunkowanej ewolucji peptydów.
28. Aptamery – otrzymywanie biblioteki kombinatorycznej, zasada selekcji z biblioteki i możliwości wykorzystania
29. Bioinformatyka – kryteria oceny dopasowania dwóch sekwencji nukleotydowych, analiza sekwencji pierwszorzędowej białka.
30. Rodzaje mechanizmów obronnych organizmów eukariotycznych na antygeny.
31. Praktyczne wykorzystanie immunologii w ochronie zdrowia.

Specjalność biotechnologia ogólna

1. Bazy danych (rodzaje, funkcjonowanie i dostępność) oraz wskaźniki naukometryczne.
2. Społeczny odbiór biotechnologii i jej regulacje prawne w Polsce, prawie międzynarodowym oraz Unii Europejskiej.
3. Metabolity wtórne – strategie odkrywania nowych metabolitów wtórnych u bakterii i grzybów, enzymy biorące udział w biosyntezie metabolitów wtórnych, struktura i funkcja metabolitów wtórnych syntetyzowanych z aminokwasów i reszt acylowych.
4. Produkcja szczepionek – systemy ekspresji antygenów białkowych, nanocząstki jako nośniki antygenów oraz struktury o właściwościach adiuwantów.
5. Oddziaływanie czynników siedliskowych na organizmy.
6. Wpływ GMO na środowisko naturalne.
7. Budowa, replikacja i sposoby transmisji wirusów.
8. Modyfikacje genetyczne w genomach transgenicznym roślin uprawnych – efekty fenotypowe, metody wprowadzania konstruktów genetycznych do komórek roślinnych.
9. Biotechnologiczne metody hodowli komórek zwierzęcych.
10. Zjawiska genetyczne w hodowli zwierząt.
11. Epigenetyka – podstawowe pojęcia, budowa chromatyny, mechanizmy regulacji epigenetycznej, regulacja epigenetyczna ekspresji genów w mózgu.
12. Rybosom jako nano-maszyna, regulacja ekspresji genów na poziomie translacji.
13. Omiki – nowe poziomy poznawcze w biologii molekularnej.
14. Genetyka populacyjna i drzewa filogenetyczne.
15. Ewolucja genomu prokariotycznego i eukariotycznego oraz eksperymentalna ewolucja molekularna.
16. Mechanizmy adhezji bakterii.
17. Bakteryjne systemy sekrecji.
18. Definicja i główne mechanizmy działania peptydów odpornościowych.
19. System CRISP/Cas "zapamiętywania" infekcji u bakterii. Przykłady wykorzystania tego mechanizmu w inżynierii genetycznej.
20. Wytwarzanie i rola odpornościowa tzw. pułapek zewnątrzkomórkowych.
21. Mechanizmy wytwarzania różnorodnych receptorów: Dscam owadów, VLR bezżuchwowców. Pochodzenie i rola genów RAG w odporności człowieka.
22. Wzorce molekularne patogenów na przykładzie peptydoglikanu typu lizynowego i diaminopimelinowego u owadów. Rozpoznawanie przez receptory PRR.
23. Składniki i struktura ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych, Gram-dodatnich, mykobakterii, cyjanobakterii oraz archeonów.
24. Wymiana sygnałów między mikro- i makrosymbiontem na przykładzie układu symbiotycznego rośliny bobowata–ryzobium.
25. Współistnienie systemów fotosyntezy i wiązania azotu u sinic.
26. Środowiska bytowania oraz morfologia cyjanobakterii.
27. Produkcja biofarmaceutyków w różnych systemach.
28. Terapie chorób genetycznych.
29. Bioinformatyka – kryteria oceny dopasowania dwóch sekwencji nukleotydowych, analiza struktur: I, II, III oraz IV rzędowej białka, narzędzie BLAST.
30. Rodzaje i charakterystyka odpowiedzi immunologicznej na antygeny.
31. Praktyczne wykorzystanie immunologii w biotechnologii.

Kierunek Biologia, studia I stopnia

Zagadnienia różniące specjalności na studiach I stopnia zostały podkreślone.

Specjalność biochemia

1. Budowa i funkcje makrocząsteczek organicznych: węglowodanów, białek, lipidów i kwasów nukleinowych oraz wybrane procesy komórkowe z ich udziałem (np. synteza cząsteczki glukozy, synteza i rozkład pierścienia aromatycznego, oddychanie komórkowe, fotosynteza, replikacja, transkrypcja, translacja).
2. Zasada działania i mechanizmy inhibicji enzymów – charakterystyka, znaczenie, przykłady kompleksów wieloenzymowych, ekstremozymów, mimetyków enzymów.
3. Podstawowe metody badawcze stosowane w naukach biologicznych: metody oczyszczania białek, elektroforetyczny rozdział kwasów nukleinowych i białek, strategie i techniki poznawania genów i genomów; metody spektroskopowe, metody mikroskopowe.
4. Strukturalne i funkcjonalne zróżnicowanie komórek roślinnych, zwierzęcych i grzybowych. Budowa i funkcje struktur i organelli komórkowych.
5. Cykl komórkowy, podziały komórek, różnicowanie komórek, nowotworzenie oraz śmierć komórki.
6. Elektrofizjologia oraz wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w opisie komórek.
7. Budowa tkanek roślinnych i zwierzęcych.
8. Wirusy – budowa, replikacja, zróżnicowanie i wykorzystanie.
9. Budowa i zróżnicowanie bakterii – bakterie Gram-dodatnie i Gram-ujemne; struktura i funkcja biologiczna LPS; mechanizmy oporności na antybiotyki; czynniki fizyczne i chemiczne wpływające na bakterie.
10. Grzyby i organizmy grzybopodobne – klasyfikacja, budowa i funkcje życiowe, interakcje grzybów z innymi organizmami, znaczenie grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce człowieka.
11. Rośliny – klasyfikacja, budowa morfologiczna i anatomiczna, rozmnażanie i procesy życiowe roślin.
12. Zwierzęta – klasyfikacja, budowa morfologiczna i anatomiczna, rozmnażanie i procesy życiowe zwierząt.
13. Fizjologia zwierząt i człowieka (fizjologia krwi, układu nerwowego, krwionośnego, oddechowego, pokarmowego, koordynacja czynności życiowych przy współdziałaniu układu nerwowego i dokrewnego, rozmnażanie człowieka, układ ruchu).
14. Charakterystyka odpowiedzi immunologicznej ze szczególnym uwzględnieniem odpowiedzi wrodzonej i nabytej oraz roli receptorów rozpoznających antygen, mechanizmy powstawania i profilaktyka wybranych chorób.
15. Organizacja genomów prokariotycznych i eukariotycznych, ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych i mechanizmy jej regulacji; mechanizmy naprawy DNA, zmienność rekombinacyjna, mutacyjna i środowiskowa; filogeneza molekularna.
16. Mechanizmy odpowiedzi genomu na bodźce środowiskowe; epigenetyka – norma reakcji, epigenom, mechanizmy regulacji epigenetycznej.
17. Klonowanie molekularne- definicja wektory DNA, enzymy restrykcyjne, białka rekombinowane
18. Biotechnologia- definicja i zakres oddziaływania; zasady zmiany skali hodowli; przykłady biotechnologicznych procesów przemysłowych.
19. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne.
20. Ochrona zasobów przyrodniczych na Ziemi, w tym prawne aspekty ochrony w skali krajowej, unijnej i globalnej.
21. Odnawialne źródła energii i nowe technologie w ochronie środowiska.
22. Organizm, populacja, biocenoza, ekosystem. Reguły ekologiczno-geograficzne: Jordana, Glogera, Allena.
23. Mechanizmy zmian ewolucyjnych, w tym ewolucja interakcji międzygatunkowych i ewolucyjne aspekty rozmnażania, specjacja.
24. Biochemiczne i medyczne aspekty badań biologicznych: biomateriały – klasyfikacja, metody badań oraz zastosowania w medycynie; substancje biologicznie czynne wykorzystywane w kosmetyce i medycynie; nanocząstki, jako nośniki substancji aktywnych i leków; enzymy, jako indykatory, narzędzia, cele w terapii chorób oraz leki.

Specjalność mikrobiologia

1. Budowa i funkcje makrocząsteczek organicznych: węglowodanów, białek, lipidów i kwasów nukleinowych oraz wybrane przemiany biochemiczne z ich udziałem (np. synteza cząsteczki glukozy, synteza i rozkład pierścienia aromatycznego, oddychanie komórkowe, fotosynteza, replikacja, transkrypcja, translacja). Molekularne aspekty replikacji, transkrypcji, translacji.
2. Podstawowe metody badawcze stosowane w naukach biologicznych: metody oczyszczania białek i badania ich struktury; elektroforetyczny rozdział kwasów nukleinowych i białek; strategie i techniki poznawania genów i genomów; metody spektroskopowe, metody mikroskopowe.
3. Strukturalne i funkcjonalne zróżnicowanie komórek roślinnych, zwierzęcych i grzybowych. Budowa i funkcje struktur i organelli komórkowych oraz transmisja sygnału w komórce eukariotycznej.
4. Cykl komórkowy, podziały komórek, różnicowanie komórek, nowotworzenie oraz śmierć komórki.
5. Elektrofizjologia oraz wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w opisie komórek.
6. Budowa tkanek roślinnych i zwierzęcych.
7. Wirusy - budowa, replikacja, zróżnicowanie i wykorzystanie.
8. Budowa i zróżnicowanie bakterii – bakterie Gram-dodatnie i Gram-ujemne; struktura i funkcja biologiczna LPS; mechanizmy oporności na antybiotyki; czynniki fizyczne i chemiczne wpływające na bakterie.
9. Protozoa – charakterystyka i znaczenie praktyczne ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania pierwotniaków w badaniach biochemicznych i genetycznych oraz czynników wirulencji, diagnostyki i terapii chorób wywoływanych przez pierwotniaki.
10. Grzyby i organizmy grzybopodobne – klasyfikacja, budowa i funkcje życiowe, interakcje grzybów z innymi organizmami, znaczenie grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce człowieka.
11. Grzyby patogenne ze szczególnym uwzględnieniem grzybów dimorficznych – metody identyfikacji mykotoksyn; preparaty przeciwgrzybicze.
12. Rośliny – klasyfikacja, budowa morfologiczna i anatomiczna, rozmnażanie i procesy życiowe roślin.
13. Zwierzęta – klasyfikacja, budowa morfologiczna i anatomiczna, rozmnażanie i procesy życiowe zwierząt.
14. Fizjologia zwierząt i człowieka (fizjologia krwi, układu nerwowego, krwionośnego, oddechowego, pokarmowego, koordynacja czynności życiowych przy współdziałaniu układu nerwowego i dokrewnego, rozmnażanie człowieka, układ ruchu).
15. Charakterystyka odpowiedzi immunologicznej ze szczególnym uwzględnieniem odpowiedzi wrodzonej i nabytej oraz roli receptorów rozpoznających antygen, mechanizmy powstawania i profilaktyka wybranych chorób.
16. Organizacja genomów prokariotycznych i eukariotycznych, ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych i mechanizmy jej regulacji; mechanizmy naprawy DNA, zmienność rekombinacyjna, mutacyjna i środowiskowa; filogeneza molekularna.
17. Mechanizmy odpowiedzi genomu na bodźce środowiskowe; epigenetyka – norma reakcji, epigenom, mechanizmy regulacji epigenetycznej.
18. Klonowanie molekularne- definicja wektory DNA, enzymy restrykcyjne, białka rekombinowane.
19. Biotechnologia- definicja i zakres oddziaływania; przykłady biotechnologicznych procesów przemysłowych z udziałem mikroorganizmów; wydzielenie i oczyszczanie biopreparatów.
20. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne.
21. Ochrona zasobów przyrodniczych na Ziemi, w tym prawne aspekty ochrony w skali krajowej, unijnej i globalnej.
22. Odnawialne źródła energii i nowe technologie w ochronie środowiska.
23. Organizm, populacja, biocenoza, ekosystem. Reguły ekologiczno-geograficzne: Jordana, Glogera, Allena.
24. Mechanizmy zmian ewolucyjnych, w tym ewolucja interakcji międzygatunkowych i ewolucyjne aspekty rozmnażania, specjacja.
25. Biochemiczne i medyczne aspekty badań biologicznych: biomateriały – klasyfikacja, metody badań oraz zastosowania w medycynie; substancje biologicznie czynne wykorzystywane w kosmetyce i medycynie; nanocząstki, jako nośniki substancji aktywnych i leków; enzymy, jako indykatory, narzędzia, cele w terapii chorób oraz leki.

Specjalność biologia eksperymentalna

1. Budowa i funkcje makrocząsteczek organicznych: węglowodanów, białek, lipidów i kwasów nukleinowych oraz wybrane przemiany biochemiczne z ich udziałem (np. synteza cząsteczki glukozy, synteza i rozkład pierścienia aromatycznego, oddychanie komórkowe, fotosynteza, replikacja, transkrypcja, translacja).
2. Podstawowe metody badawcze stosowane w naukach biologicznych: metody oczyszczania białek; elektroforetyczny rozdział kwasów nukleinowych i białek; strategie i techniki poznawania genów i genomów; metody spektroskopowe, metody mikroskopowe.
3. Strukturalne i funkcjonalne zróżnicowanie komórek roślinnych, zwierzęcych i grzybowych. Budowa i funkcje struktur i organelli komórkowych ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji międzykomórkowej.
4. Cykl komórkowy, podziały komórek, różnicowanie komórek, nowotworzenie oraz śmierć komórki.
5. Cytopatologia – związek między procesami komórkowymi a aspektami klinicznymi chorób mitochondrialnych, spichrzeniowych i peroksysomalnych; różnice w przebiegu cyklu komórkowego w komórkach prawidłowych i nowotworowych.
6. Elektrofizjologia oraz wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w opisie komórek.
7. Budowa tkanek roślinnych i zwierzęcych.
8. Wirusy – budowa, replikacja, zróżnicowanie i wykorzystanie.
9. Budowa i zróżnicowanie bakterii – bakterie Gram-dodatnie i Gram-ujemne; struktura i funkcja biologiczna LPS; mechanizmy oporności na antybiotyki; czynniki fizyczne i chemiczne wpływające na bakterie.
10. Grzyby i organizmy grzybopodobne – klasyfikacja, budowa i funkcje życiowe, interakcje grzybów z innymi organizmami, znaczenie grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce człowieka.
11. Rośliny – klasyfikacja, budowa morfologiczna i anatomiczna, rozmnażanie i procesy życiowe roślin.
12. Fitopatologia – czynniki abiotyczne i biotyczne wywołujące choroby roślin; najważniejsze grupy patogenów, symptomy chorobowe, oznaki etiologiczne, źródła infekcji, rozprzestrzenienie chorób (gatunki inwazyjne); metody wzmacniania odporności oraz zwalczania chorób roślin.
13. Zwierzęta – klasyfikacja, budowa morfologiczna i anatomiczna, rozmnażanie i procesy życiowe zwierząt.
14. Fizjologia zwierząt i człowieka (fizjologia krwi, układu nerwowego, krwionośnego, oddechowego, pokarmowego, koordynacja czynności życiowych przy współdziałaniu układu nerwowego i dokrewnego, rozmnażanie człowieka, układ ruchu).
15. Charakterystyka odpowiedzi immunologicznej ze szczególnym uwzględnieniem odpowiedzi wrodzonej i nabytej oraz roli receptorów rozpoznających antygen, mechanizmy powstawania i profilaktyka wybranych chorób.
16. Organizacja genomów prokariotycznych i eukariotycznych, ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych i mechanizmy jej regulacji; mechanizmy naprawy DNA, zmienność rekombinacyjna, mutacyjna i środowiskowa; filogeneza molekularna – zmienność w obrębie genów.
17. Mechanizmy odpowiedzi genomu na bodźce środowiskowe; epigenetyka – norma reakcji, epigenom, mechanizmy regulacji epigenetycznej.
18. Klonowanie molekularne- definicja wektory DNA, enzymy restrykcyjne, białka rekombinowane.
19. Biotechnologia – definicja i zakres oddziaływania; przykłady biotechnologicznych procesów przemysłowych z udziałem mikroorganizmów; wydziałanie i oczyszczanie biopreparatów.
20. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne.
21. Ochrona zasobów przyrodniczych na Ziemi, w tym prawne aspekty ochrony w skali krajowej, unijnej i globalnej.
22. Odnawialne źródła energii i nowe technologie w ochronie środowiska.
23. Organizm, populacja, biocenoza, ekosystem. Reguły ekologiczno-geograficzne: Jordana, Glogera, Allena.
24. Mechanizmy zmian ewolucyjnych, w tym ewolucja interakcji międzygatunkowych i ewolucyjne aspekty rozmnażania, specjacja.

Specjalność biologia medyczna

1. Budowa i funkcje makrocząsteczek organicznych: węglowodanów, białek, lipidów i kwasów nukleinowych oraz wybrane przemiany biochemiczne z ich udziałem (np. glikoliza, glukoneogeneza, synteza i rozkład pierścienia aromatycznego i układu porfirynowego, oddychanie komórkowe, fotosynteza, replikacja, transkrypcja, translacja); rola witamin w procesach metabolicznych organizmu.
2. Podstawowe metody badawcze stosowane w naukach biologicznych: metody oczyszczania, wizualizacji i identyfikacji białek; elektroforetyczny rozdział kwasów nukleinowych i białek; strategie i techniki poznawania genów i genomów; metody badań surowców roślinnych, metody spektroskopowe, metody mikroskopowe.
3. Strukturalne i funkcjonalne zróżnicowanie komórek roślinnych, zwierzęcych i grzybowych. Budowa i funkcje struktur i organelli komórkowych.
4. Cykl komórkowy, podziały komórek, różnicowanie komórek, nowotworzenie oraz śmierć komórki.
5. Elektrofizjologia oraz wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w opisie komórek.
6. Budowa i zróżnicowanie bakterii – bakterie Gram-dodatnie i Gram-ujemne; struktura i funkcja biologiczna LPS; mechanizmy oporności na antybiotyki; chorobotwórczość bakterii sporulujących.
7. Grzyby i organizmy grzybopodobne – klasyfikacja, budowa i funkcje życiowe, interakcje grzybów z innymi organizmami, znaczenie grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce człowieka.
8. Rośliny – klasyfikacja, budowa, formy życiowe oraz ekologiczne, procesy życiowe roślin.
9. Zwierzęta – klasyfikacja, budowa morfologiczna i anatomiczna, rozmnażanie i procesy życiowe zwierząt.
10. Fizjologia zwierząt i człowieka (fizjologia krwi, układu nerwowego, krwionośnego, oddechowego, pokarmowego, koordynacja czynności życiowych przy współdziałaniu układu nerwowego i dokrewnego, rozmnażanie człowieka, układ ruchu).
11. Pasożyty człowieka – układ pasożyt-żywiciel.
12. Odporność organizmu na zakażenia patogenami oraz rola układu immunologicznego w fizjologii i patologii funkcjonowania tkanek.
13. Przedmiot i zadania patologii – pojęcie zdrowia i choroby, podział chorób; etapy i mechanizm powstawania choroby; czynniki chorobotwórcze.
14. Lek i jego losy w organizmie – charakterystyka i mechanizmy działania wybranych grup leków.
15. Toksyczność wybranych związków (pestycydy, metale ciężkie, dioksyny) – czynniki biologiczne wpływające na toksyczność trucizn; losy trucizn w organizmie (wchłanianie, rozmieszczenie, kumulacja, wydalanie); biotransformacja trucizn.
16. Substancje biologicznie aktywne (związki toksyczne, psychoaktywne i terapeutyczne) – pozyskiwanie, klasyfikacja, budowa chemiczną a działanie farmakologiczne, zastosowanie substancji aktywnych.
17. Wybrane metody diagnostyczne i ich zastosowanie – metody diagnostyki instrumentalnej, testy ksenodiagnostyczne.
18. Biochemiczne i medyczne aspekty badań biologicznych: biomateriały – klasyfikacja, metody badań oraz zastosowania w medycynie; nanocząstki, jako nośniki substancji aktywnych i leków; białka, jako indykatory, narzędzia, cele w terapii chorób oraz leki.
19. Organizacja genomów prokariotycznych i eukariotycznych, ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych i mechanizmy jej regulacji; mechanizmy naprawy DNA, zmienność rekombinacyjna, mutacyjna i środowiskowa; filogeneza molekularna – zmienność w obrębie genów.
20. Fenotypowe efekty zmian genetycznych, wpływ na budowę i funkcjonowanie organizmu człowieka.
21. Klonowanie molekularne – definicja wektory DNA, enzymy restrykcyjne, białka rekombinowane.
22. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne.
23. Środowiskowe i zdrowotne skutki działalności człowieka – eksploatacja paliw kopalnych, wykorzystania tworzyw sztucznych, antropogenicznego przekształcenia gleb.
24. Organizm, populacja, biocenoza, ekosystem. Podstawowe reguły ekologiczno-geograficzne.
25. Mechanizmy zmian ewolucyjnych, w tym ewolucja interakcji międzygatunkowych; ewolucyjne aspekty doboru płciowego, specjacja; ewolucja biologiczna i kulturowa rodzaju Homo.

Specjalność bioanalitika

1. Budowa i funkcje makrocząsteczek organicznych: węglowodanów, białek, lipidów i kwasów nukleinowych oraz wybrane przemiany biochemiczne z ich udziałem (np. synteza cząsteczki glukozy, synteza i rozkład pierścienia aromatycznego, oddychanie komórkowe, fotosynteza, replikacja, transkrypcja, translacja).
2. Zasady pobierania i przygotowywania próbek do analiz.
3. Podstawowe metody badawcze stosowane w naukach biologicznych: metody oczyszczania białek; elektroforetyczny rozdział kwasów nukleinowych i białek; strategie i techniki poznawania genów i genomów; metody spektroskopowe techniki chromatograficzne, metody mikroskopowe i przygotowanie preparatów histologicznych.
4. Strukturalne i funkcjonalne zróżnicowanie komórek roślinnych, zwierzęcych i grzybowych. Budowa i funkcje struktur i organelli komórkowych.
5. Cykl komórkowy, podziały komórek, różnicowanie komórek, nowotworzenie oraz śmierć komórki.
6. Elektrofizjologia oraz wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w opisie komórek.
7. Budowa tkanek roślinnych i zwierzęcych.
8. Znaczenie hodowli komórkowych w badaniach biomedycznych.
9. Budowa i zastosowanie mikroorganizmów – rola mikroorganizmów w środowisku naturalnym oraz ich wykorzystanie w procesach monitoringu, protekcji i rekultywacji.
10. Grzyby i organizmy grzybobodobne – klasyfikacja, budowa i funkcje życiowe, interakcje grzybów z innymi organizmami, znaczenie grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce człowieka; wykorzystanie grzybów w procesach biotechnologicznych.
11. Rośliny – klasyfikacja, budowa morfologiczna i anatomiczna, rozmnażanie i procesy życiowe roślin; metody analityczne stosowane w badaniach procesów fizjologicznych w roślinach.
12. Zwierzęta – klasyfikacja, budowa morfologiczna i anatomiczna, rozmnażanie i procesy życiowe zwierząt.
13. Fizjologia zwierząt i człowieka (fizjologia krwi, układu nerwowego, krwionośnego, oddechowego, pokarmowego, koordynacja czynności życiowych przy współudziale układu nerwowego i dokrewnego, rozmnażanie człowieka, układ ruchu).
14. Charakterystyka odpowiedzi immunologicznej bezkregowców i człowieka ze szczególnym uwzględnieniem: funkcji otrzymywania i zastosowania peptydów odpornościowych; strategii nadprodukcji białek biologicznie aktywnych; zastosowania immunotoksyn w medycynie oraz immunologiczne podstawy testów diagnostycznych.
15. Toksyczność wybranych związków (pestycydy, metale ciężkie, dioksyny) – czynniki biologiczne wpływające na toksyczność trucizn; losy trucizn w organizmie (wchłanianie, rozmieszczenie, kumulacja, wydalanie); biotransformacja trucizn.
16. Organizacja genomów prokariotycznych i eukariotycznych, ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych i mechanizmy jej regulacji; mechanizmy naprawy DNA, zmienność rekombinacyjna, mutacyjna i środowiskowa; filogeneza molekularna – zmienność w obrębie genów.
17. Mechanizmy odpowiedzi genomu na bodźce środowiskowe; epigenetyka – norma reakcji, epigenom, mechanizmy regulacji epigenetycznej.
18. Klonowanie molekularne- definicja wektory DNA, enzymy restrykcyjne, białka rekombinowane
19. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne.
20. Ochrona zasobów przyrodniczych na Ziemi, w tym: cele i zasady stosowania monitoringu środowiska; programy pomiarowe Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego; odpowiedzialność państwa, instytucji i przedsiębiorstw za stan i ochronę środowiska w Polsce.
21. Zróżnicowanie geoekosystemów na obszarze Polski i stopień narażenia ich na antropopresję w tym: światło i hałas, jako zanieczyszczenie środowiska; substancje ropopochodne w środowisku naturalnym.
22. Organizm, populacja, biocenoza, ekosystem. Podstawowe reguły ekologiczno-geograficzne; czynniki kształtujące organizmów roślin w środowiskach wodnych i lądowych.

Kierunek Biologia, studia II stopnia

Specjalność biochemia

1. Budowa i zasad działania mikroskopów świetlnych: ciemnego pola, kontrastowo-fazowego oraz fluorescencyjnego oraz elektronowych transmisyjnego (TEM) i skaningowego (SEM).
2. Zjawisko fluorescencji i sposoby jego wykorzystania w tradycyjnych i nowoczesnych technikach mikroskopii fluorescencyjnej: FLIM, FRET, FRAP, FLIP.
3. Podstawowe procedury i czynności laboratoryjne (wymogi bezpieczeństwa pracy, klasy czystości odczynników, stopnie jakości wody w laboratorium); sposoby postępowania z próbką biologiczną (przygotowanie, przechowywanie, metody dezintegracji i izolacji materiału biologicznego); roztwory buforowe (podział, zastosowanie, sposoby przygotowania, dodatki);
4. Metody analityczne (etapy procesu analitycznego, kryteria wyboru metody analitycznej) w tym: techniki ekstrakcyjne, chromatograficzne, elektroforetyczne, spektroskopia UV-Vis, spektrometria mas.
5. Wybrane procesy metaboliczne i ich regulacja – synteza i degradacja aminokwasów, cykl azotowy, regulacja syntetazy glutaminy, metabolizm cukrów, gospodarka lipidowa.
6. Kwasy nukleinowe – replikacja, transkrypcja, obróbka postranskrypcyjna, regulacja ekspresji genów, ewolucja molekularna – protenoidy, powstawanie nowych genów
7. Białka – biosynteza białek, regulacja ekspresji genów na poziomie translacji, modyfikacje postranslacyjne, białka funkcjonalne (hemoglobina, miozyny, dyneiny, kinezyny, kolagen, białka adhezyjne matriks), obrót białkowy.
8. Omiki – nowe poziomy poznawcze w biologii molekularnej.
9. Wybrane procesy komórkowe – przebieg i mechanizmy regulacji procesów apoptozy; rola szlaku ubikwityna/proteasom w regulacji procesów komórkowych.
10. Szlaki przekazywania sygnałów i wewnątrzkomórkowe cząsteczki sygnałowe – np. cytochromy P-450, tlenek azotu.
11. Ksenobiotyki – czynniki wpływające na toksyczność ksenobiotyków i detoksykacja ksenobiotyków (fazy I i II).
12. Podstawy procesów homeostazy, ze szczególnym uwzględnieniem równowagi wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej.
13. Podstawy biochemiczne i fizjologiczne funkcjonowania tkanek, organów i układów człowieka oraz powstawania ich zaburzeń.
14. Metabolizm wtórny organizmów prokariotycznych i eukariotycznych oraz jego powiązanie z metabolizmem pierwotnym.
15. Różnorodność strukturalna i funkcjonalna metabolitów wtórnych oraz ich rola w interakcjach pomiędzy organizmami.
16. Budowa drewna i procesy z nim związane – usługi ekosystemowe lasów, metody konwersji chemicznej i biologicznej biomasy roślinnej, rozkład składnika ligninowego ligninocelulozy.
17. Metody mikropropagacji roślin: morfogeneza, gynogeneza, androgeneza oraz zmienność somaklonalna w roślinnych hodowlach *in vitro*.
18. Sposoby i zastosowanie metod izolacji i fuzji protoplastów roślinnych.
19. Genetyka mitochondrialna.
20. Epigenetyka – podstawowe pojęcia, mechanizmy regulacji epigenetycznej, regulacja epigenetyczna ekspresji genów w mózgu.
21. Biologia syntetyczna, jako połączenie genetyki molekularnej z biologią oraz inżynierią genetyczną.
22. Luminescencja, fluorescencja, fosfoescencja – najważniejsze pojęcia, rodzaje, diagram Jabłońskiego.
23. Chloroplasty i chlorofil – błona chloroplastu (płynność, ruchliwość i polimorfizm lipidów, fosfolipazy, powstawanie i usuwanie reaktywnych form tlenu); biosynteza, degradacja, stany wzbudzenia, fluorescencja, fosfoescencja chlorofilu.

Specjalność mikrobiologia

1. Budowa i zasad działania mikroskopu konfokalnego oraz mikroskopów elektronowych transmisyjnego (TEM) i skaningowego (SEM); procedury przygotowania preparatów.
2. Wirusy – zmienność wirusów, charakterystyka wirusów latentnych, wirusy odzwierzęce, hepatotropowe; sposoby diagnostyki chorób wirusowych
3. Charakterystyka wirusów gorączek krwotocznych, koronawirusów, wirusów powodujących powstawanie nowotworów.
4. Budowa bakterii – charakterystyka składników ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych i mykobakterii; biosynteza lipopolisacharydu; związki wypełniające przestrzeń peryplazmatyczną; otoczki bakteryjne
5. Charakterystyka organizmów prokariotycznych - TCS (dwuskładnikowy system przekazywania informacji); sposoby przemieszczania się, wyczuwania zmian w środowisku i wydzielania substancji poza komórkę prokariotyczną; podobieństwa i różnice pomiędzy bakteriami i sinicami.
6. Bakteryjne patogeny wewnątrzkomórkowe.
7. Charakterystyka i praktyczne wykorzystanie bakterii: mlekowych, octowych oraz innych bakterii (np. otrzymywanie i charakterystyka preparatów enzymatycznych pochodzenia mikrobiologicznego oraz produkcja białka mikrobiologicznego do celów spożywczych).
8. Bakterie chorobotwórcze – podział, różnicowanie, czynniki wirulencji; przebieg, diagnostyka i profilaktyka chorób bakteryjnych.
9. Struktura biofilmów, mat mikrobiologicznych i bioaerozoli.
10. Charakterystyka i wykorzystanie drożdży w otrzymywaniu alkoholu etylowego i napojów alkoholowych oraz produkcja i praktyczne wykorzystanie drożdży paszowych.
11. Biosyntezy przeprowadzane z wykorzystaniem grzybów nitkowatych.
12. Typy oddziaływań pomiędzy mikroorganizmami, sukcesja komensalistyczna.
13. Poikilohydraty – grupy mikroorganizmów dostosowane do rozwoju przy określonych zakresach potencjału wody.
14. Ryzosfera, ryzoplana, efekt ryzosferowy, skład i funkcje ryzodepozytów; budowa, funkcje i wytwarzanie glomaliny.
15. Typy szlaków indukowanej przez mikroorganizmy odporności roślin i ich udział w biologicznej ochronie.
16. Procesy bioługowania – mechanizmy i mikroorganizmy aktywne.
17. Podstawy procesów homeostazy, ze szczególnym uwzględnieniem równowagi wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej.
18. Podstawy biochemiczne i fizjologiczne funkcjonowania tkanek, organów i układów człowieka oraz powstawania ich zaburzeń.
19. Definicja i podział endofitów roślin.
20. Hodowle mikroorganizmów – parametry stanu fizjologicznego populacji, indeks rozwoju kolonii (CD), indeks ekofizjologiczny (EP) oraz prawdopodobieństwo proliferacji komórek (λ), reprezentatywność bakterii hodowlanych (%) w różnych grupach/rodzajach bakterii.
21. Hodowle komórkowe – zasady otrzymywania, prowadzenia i analizy komórek w hodowli.
22. Metody mikropropagacji roślin: pośrednia i bezpośrednia organogeneza, embriogeneza somatyczna oraz zmienność somaklonalna w roślinnych hodowlach *in vitro*.
23. Mechanizmy obronne organizmów eukariotycznych w odpowiedzi na patogeny.

Specjalność biologii eksperymentalnej

1. Budowa i zasady działania mikroskopów świetlnych: ciemnego pola, kontrastowo-fazowego oraz fluorescencyjnego oraz elektronowych transmisyjnego (TEM) i skaningowego (SEM).
2. Zjawisko fluorescencji i sposoby jego wykorzystania w tradycyjnych i nowoczesnych technikach mikroskopii fluorescencyjnej: FLIM, FRET, FRAP, FLIP.
3. Metody i rola znakowania peptydów, białek, kwasów nukleinowych i cukrów w badaniach biologicznych.
4. Wykorzystanie specyfiki strukturalnej i metabolicznej w procesie znakowania elementów i procesów komórkowych.
5. Zjawiska bioelektryczne i metody ich badania.
6. Rola białka p53 oraz białek szoku ciepła i zimna w ochronie i adaptacji komórek i organizmów.
7. Starzenie, jako proces biologiczny i biologiczne perspektywy długowieczności.
8. Rozwój gametofitu męskiego, żeńskiego oraz rozwój zarodkowy roślin i apomiksja.
9. Etapy rozwoju roślin i znaczenie eksperymentalnej embriologii roślin.
10. Metody mikropropagacji roślin: morfogeneza, gynogeneza, androgeneza oraz zmienność somaklonalna w roślinnych hodowlach in vitro.
11. Sposoby i zastosowanie metod izolacji i fuzji protoplastów roślinnych.
12. Pochodzenie, budowa, rozwój i systematyka zwierząt bezkręgowych i kręgowych.
13. Ewolucja układów zwierząt z uwzględnieniem funkcji poszczególnych struktur.
14. Zwierzęta, jako patogeny człowieka.
15. Cechy odporności bezkręgowców ze szczególnym uwzględnieniem rozpoznawania ciał obcych, odpowiedzi komórkowej, humoralnej i szlaków transmisji sygnałów prowadzących do syntezy peptydów odpornościowych.
16. Przykłady przełamania mechanizmów odporności owadów przez entomopatogeny.
17. Mechanizmy interakcji pomiędzy patogenem a organizmem gospodarza.
18. Różnorodność genetyczna i metody jej analizy.
19. Epigenetyka, dziedziczenie jądrowe i cytoplazmatyczne.
20. Wyzwania, mechanizmy i znaczenie adaptacji organizmów do różnorodnych warunków środowiska.
21. Mechanizmy działania, unikania i tolerancji biotycznych i abiotycznych czynników stresowych.
22. Stosunki antagonistyczne i nieantagonistyczne między gatunkami.

Specjalność bioanalitka

1. Bioinformatyczne narzędzia i bazy danych oraz sposoby ich wykorzystania.
2. Analiza bioinformatyczna wielopoziomowej struktury białka.
3. Metody stosowane w badaniach fitochemicznych oraz podział i charakterystyka podstawowych i wtórnych metabolitów roślinnych.
4. Roślinne substancje biologicznie aktywne (związki toksyczne, psychoaktywne i terapeutyczne) oraz interakcje pomiędzy substancjami roślinnymi używanymi w medycynie.
5. Metody diagnostyki molekularnej.
6. Molekularne podstawy chorób jednogenowych, neurodegeneracyjnych, nowotworowych i mitochondrialnych.
7. Choroby uwarunkowane epigenetycznie i rybosomopatie.
8. Podstawy procesów homeostazy, ze szczególnym uwzględnieniem równowagi wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej.
9. Podstawy biochemiczne i fizjologiczne funkcjonowania tkanek, organów i układów człowieka oraz powstawania ich zaburzeń.
10. Drobnoustroje korzystnie i niekorzystnie dla organizmu i gospodarki człowieka. Metody różnicowania drobnoustrojów.
11. Cechy charakterystyczne, czynniki chorobotwórczości, i choroby wywołane przez bakterie *Pseudomonas*, *Clostridium*, *Shigella*, *Proteus*, *Corynebacterium* i *Listeria*.
12. Mechanizm działania leków przeciwbakteryjnych i przeciwgrzybiczych.
13. Definicja żywności i składnika odżywczego, podział żywności ze względu na dominujący składnik oraz metody oceny, jakości żywności. Charakterystyka mleka i produktów mlecznych.
14. Woda, jako rozpuszczalnik składników odżywczych, jej rodzaje i zawartość w żywności oraz metody oznaczania zawartości wody w żywności.
15. Zagrożenia mikrobiologiczne żywności oraz sposoby zapobiegania zakażeniom z uwzględnieniem wykorzystania dodatków do żywności – konserwantów.
16. Zjawisko absorpcji i fluorescencji oraz ich teoretyczne podstawy (diagram Jabłońskiego, prawo Lamberta-Beera). Znaczenie widm w spektroskopii molekularnej.
17. Spektroskopowe metody analizy aminokwasów, monomerów i agregatów cząsteczek oraz drugorzędowej struktury białek.
18. Teorie rozwoju nowotworów, etapy przerzutu nowotworowego, klasyfikacja TNM i diagnostyka nowotworów.
19. Idea Europejskiego Zielonego Ładu: założenia, korzyści i zagrożenia.
20. Monitoring środowiska: narzędzia umożliwiające kontrolowanie stanu powietrza, wód i gleby.