

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 bioprosesowa – 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 bezżuchwoców. 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; wydzielanie 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 peroksosomalnych; 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 współudziale 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; wydzielanie 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 bioanalityka

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 grzybopodobne – 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 matryks), 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, androgenesa 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, fosforescencja – 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, fosforescencja 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, androgeneseza 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 bioanalitika

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 wywoływane 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.