



UCHWAŁA Nr XXV – 9.43/21

Senatu

Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie

z dnia 30 czerwca 2021 r.

*w sprawie zakresu i formy egzaminu dyplomowego na Uniwersytecie
Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie dla studentów Wydziału Biologii i Biotechnologii,
kończących studia od roku akademickiego 2021/22 na kierunkach:
biologia i biotechnologia – studia pierwszego i drugiego stopnia*

§ 1

Na podstawie § 34 ust. 6 oraz § 45 regulaminu studiów, stanowiącego załącznik do Uchwały Nr XXIV-26.5/19 Senatu UMCS z dnia 24 kwietnia 2019 r. w sprawie *regulaminu studiów*, Senat postanawia ustalić zakres i formę egzaminu dyplomowego dla studentów kończących studia od roku akademickiego 2021/22 na kierunkach:

- 1) **biologia, specjalności: biochemia, mikrobiologia, biologia eksperymentalna, biologia medyczna, bioanalityka** – studia pierwszego stopnia – stanowi załącznik nr 1;
- 2) **biologia, specjalności: biochemia, mikrobiologia, biologia eksperymentalna, bioanalityka** – studia drugiego stopnia – stanowi załącznik nr 2;
- 3) **biotechnologia** – studia pierwszego stopnia – stanowi załącznik nr 3;
- 4) **biotechnologia** – studia drugiego stopnia – stanowi załącznik nr 4.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu UMCS
REKTOR

prof. dr hab. **Radosław Dobrowolski**

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

Kierunek Biologia, studia I stopnia

Specjalność: biochemia

1. Wielkości fizyczne i jednostki miar
2. Elektrofizjologia
3. Błony biologiczne
4. Budowa i funkcja kwasów nukleinowych
5. Węglowodany – budowa i funkcja
6. Biosynteza białek
7. Przemiany metaboliczne w wyniku których powstają cząsteczki glukozy
8. Synteza i rozkład pierścienia aromatycznego
9. Metody badawcze stosowane w badaniach funkcji i struktury komórki
10. Struktura błony komórkowej i jej związek z podstawowymi funkcjami błony: ochroną komórki, transportem, sygnalizacją i oddziaływaniami międzykomórkowymi
11. Budowa i funkcje organelli komórkowych
12. Przebieg i regulacja cyklu komórkowego
13. Śmierć komórkowa: nekroza i apoptoza
14. Ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych
15. Regulacja ekspresji genów
16. Transport jądrowy
17. Podstawowe metody oczyszczania białek
18. Elektroforetyczny rozdział kwasów nukleinowych i białek
19. Organizacja genomów prokariotycznych i eukariotycznych, replikacja DNA i enzymy uczestniczące w tym procesie
20. Pojęcie mutacji, przyczyny występowania mutacji punktowych, chromosomowych i liczbowych
21. Rodzaje elementów mobilnych występujących w genomach prokariotycznych i eukariotycznych oraz różnice w ich budowie i funkcji biologicznej
22. Mechanizmy naprawy DNA typu NER, BER i SOS
23. Regulacja pozytywna i negatywna ekspresji genów prokariotycznych na przykładzie operonu laktozowego i tryptofanowego
24. Różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych
25. Budowa chemiczna a funkcja biologiczna LPS
26. Mechanizmy oporności na antybiotyki
27. Wirusy bakteryjne – budowa i wykorzystanie
28. Czynniki fizyczne i chemiczne wpływające na bakterie
29. Miejsce grzybów w systemie naturalnym – specyficzne cechy budowy i rozwoju; podział taksonomiczny; grzyby i organizmy grzybobodobne
30. Najważniejsze struktury wegetatywne oraz generatywne wytwarzane przez grzyby

31. Relacje grzybów z innymi organizmami; rola i znaczenie grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce człowieka
32. Specyficzne cechy budowy komórek i tkanek roślinnych
33. Najważniejsze elementy budowy anatomicznej i morfologicznej organów roślinnych i ich modyfikacje
34. Rozmnażanie roślin – wegetatywne i generatywne; przemiana pokoleń
35. Rośliny jednokomórkowe i plechowe – charakterystyka wybranych grup taksonomicznych
36. Rośliny osiowe (telomowe) – zarodnikowe oraz nago- i okrytozalążkowe; charakterystyka wybranych grup taksonomicznych i ich przedstawicieli
37. Pobieranie i przewodzenie wody w roślinie
38. Pobieranie, dystrybucja i rola substancji mineralnych w roślinach
39. Struktura i funkcjonowanie aparatu fotosyntetycznego
40. Regulacja procesów fizjologicznych przez fitohormony
41. Wpływ czynników zewnętrznych na wzrost i rozwój roślin
42. Ewolucja układu nerwowego bezkręgowców
43. Etapy rozwoju embrionalnego zwierząt
44. Zróżnicowanie narządów lokomotorycznych u Metazoa
45. Cechy progresywne Cephalopoda
46. Budowa tkankowa organizmu człowieka (tkanka nabłonkowa, łączna, mięśniowa i nerwowa)
47. Budowa i funkcje układów anatomicznych człowieka
48. Koordynacja czynności życiowych – współdziałanie układu nerwowego i dokrewnego
49. Profilaktyka wybranych schorzeń układu narządów ruchu, pokarmowego, krążeniowego, oddechowego, moczowo-płciowego, nerwowego i dokrewnego
50. Fizjologia krwi
51. Fizjologia układu nerwowego
52. Fizjologia układu krwionośnego
53. Fizjologia układu oddechowego
54. Fizjologia układu pokarmowego
55. Cechy odpowiedzi wrodzonej
56. Porównanie odpowiedzi wrodzonej i nabytej
57. Receptory rozpoznające antygen
58. Budowa i replikacja wirusów
59. Ochrona zasobów przyrodniczych na Ziemi
60. Odnawialne źródła energii
61. Nowe technologie w ochronie środowiska
62. Prawne aspekty ochrony w skali krajowej, unijnej i globalnej
63. Tolerancja ekologiczna organizmów.
64. Woda jako czynnik ekologiczny
65. Interakcje międzygatunkowe w biocenozach
66. Reguły ekologiczno-geograficzne: Jordana, Glogera, Allena, Bergmanna
67. Modele specjacji
68. Ewolucja interakcji międzygatunkowych
69. Ewolucyjne aspekty rozmnażania
70. Klonowanie molekularne, znaczenie wektorów DNA; przykłady wektorów DNA używanych w inżynierii genetycznej do komórek bakteryjnych i eukariotycznych, ich funkcje i zastosowanie
71. Białko rekombinowane, narzędzia molekularne potrzebne do jego otrzymania
72. Strategie i techniki poznawania genów i genomów
73. Mechanizmy odpowiedzi całego genomu na bodźce środowiskowe
74. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne
75. Filogeneza molekularna – zmienność w obrębie genów; przemieszczenia egzonów, duplikacje genów

76. Epigenetyka – norma reakcji, epigenom, mechanizmy regulacji epigenetycznej
77. Definicje biotechnologii oraz jej zakresy oddziaływania
78. Prawa własności intelektualnej w biotechnologii
79. Zasady zmiany skali hodowli
80. Produkcja alkoholu etylowego (gorzelnie, winiarnie, browary)
81. Kliniczne aspekty enzymologii – enzymy jako: indykatory, narzędzia, cele w terapii chorób, leki
82. Kompleksy wieloenzymowe – charakterystyka, znaczenie, przykłady
83. Rodzaje inhibicji aktywności enzymów
84. Ekstremozymy – rodzaje, charakterystyka, zastosowania
85. Mimetyki enzymów – rodzaje, charakterystyka, potencjał aplikacyjny
86. Biomateriały - klasyfikacja, podstawowe definicje, metody badań oraz zastosowania w medycynie
87. Substancje biologicznie czynne wykorzystywane w kosmetykach i medycynie
88. Nanocząstki jako nowoczesne nośniki substancji aktywnych i leków

Specjalność: mikrobiologia

1. Wielkości fizyczne i jednostki miar
2. Elektrofizjologia
3. Błony biologiczne
4. Budowa i funkcja kwasów nukleinowych
5. Węglowodany - budowa i funkcja
6. Biosynteza białek
7. Przemiany metaboliczne w wyniku których powstają cząsteczki glukozy
8. Synteza i rozkład pierścienia aromatycznego
9. Metody badawcze stosowane w badaniach funkcji i struktury komórki
10. Struktura błony komórkowej i jej związek z podstawowymi funkcjami błony: ochroną komórki, transportem, sygnalizacją i oddziaływaniami międzykomórkowymi
11. Budowa i funkcje organelli komórkowych
12. Przebieg i regulacja cyklu komórkowego
13. Śmierć komórkowa: nekroza i apoptoza
14. Ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych
15. Regulacja ekspresji genów
16. Transport jądrowy
17. Podstawowe metody oczyszczania białek
18. Elektroforetyczny rozdział kwasów nukleinowych i białek
19. Organizacja genomów prokariotycznych i eukariotycznych, replikacja DNA i enzymy uczestniczące w tym procesie
20. Pojęcie mutacji, przyczyny występowania mutacji punktowych, chromosomowych i liczbowych
21. Rodzaje elementów mobilnych występujących w genomach prokariotycznych i eukariotycznych oraz różnice w ich budowie i funkcji biologicznej
22. Mechanizmy naprawy DNA typu NER, BER i SOS
23. Regulacja pozytywna i negatywna ekspresji genów prokariotycznych na przykładzie operonu laktozowego i tryptofanowego
24. Różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych
25. Budowa chemiczna a funkcja biologiczna LPS
26. Mechanizmy oporności na antybiotyki
27. Wirusy bakteryjne – budowa i wykorzystanie
28. Czynniki fizyczne i chemiczne wpływające na bakterie
29. Miejsce grzybów w systemie naturalnym – specyficzne cechy budowy i rozwoju; podział taksonomiczny; grzyby i organizmy grzybopodobne

30. Najważniejsze struktury wegetatywne oraz generatywne wytwarzane przez grzyby
31. Relacje grzybów z innymi organizmami; rola i znaczenie grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce człowieka
32. Specyficzne cechy budowy komórek i tkanek roślinnych
33. Najważniejsze elementy budowy anatomicznej i morfologicznej organów roślinnych i ich modyfikacje
34. Rozmnażanie roślin – wegetatywne i generatywne; przemiana pokoleń
35. Rośliny jednokomórkowe i plechowe – charakterystyka wybranych grup taksonomicznych
36. Rośliny osiowe (telomowe) – zarodnikowe oraz nago- i okrytozalążkowe; charakterystyka wybranych grup taksonomicznych i ich przedstawicieli
37. Pobieranie i przewodzenie wody w roślinie
38. Pobieranie, dystrybucja i rola substancji mineralnych w roślinach
39. Struktura i funkcjonowanie aparatu fotosyntetycznego
40. Regulacja procesów fizjologicznych przez fitohormony
41. Wpływ czynników zewnętrznych na wzrost i rozwój roślin
42. Ewolucja układu nerwowego bezkręgowców
43. Etapy rozwoju embrionalnego zwierząt
44. Zróżnicowanie narządów lokomotorycznych u Metazoa
45. Cechy progresywne Cephalopoda
46. Budowa tkankowa organizmu człowieka (tkanka nabłonkowa, łączna, mięśniowa i nerwowa)
47. Budowa i funkcje układów anatomicznych człowieka
48. Koordynacja czynności życiowych – współdziałanie układu nerwowego i dokrewnego
49. Profilaktyka wybranych schorzeń układu narządów ruchu, pokarmowego, krążeniowego, oddechowego, moczowo-płciowego, nerwowego i dokrewnego
50. Fizjologia krwi
51. Fizjologia układu nerwowego
52. Fizjologia układu krwionośnego
53. Fizjologia układu oddechowego
54. Fizjologia układu pokarmowego
55. Cechy odpowiedzi wrodzonej
56. Porównanie odpowiedzi wrodzonej i nabytej
57. Receptory rozpoznające antygen
58. Budowa i replikacja wirusów
59. Ochrona zasobów przyrodniczych na Ziemi
60. Odnawialne źródła energii
61. Nowe technologie w ochronie środowiska
62. Prawne aspekty ochrony w skali krajowej, unijnej i globalnej
63. Tolerancja ekologiczna organizmów
64. Woda jako czynnik ekologiczny
65. Interakcje międzygatunkowe w biocenozach
66. Reguły ekologiczno-geograficzne: Jordana, Glogera, Allena, Bergmanna
67. Modele specjacji
68. Ewolucja interakcji międzygatunkowych
69. Ewolucyjne aspekty rozmnażania
70. Klonowanie molekularne, znaczenie wektorów DNA; przykłady wektorów DNA używanych w inżynierii genetycznej do komórek bakteryjnych i eukariotycznych, ich funkcje i zastosowanie
71. Białko rekombinowane, narzędzia molekularne potrzebne do jego otrzymania
72. Strategie i techniki poznawania genów i genomów
73. Mechanizmy odpowiedzi całego genomu na bodźce środowiskowe
74. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne

75. Filogeneza molekularna – zmienność w obrębie genów; przemieszczenia egzonów, duplikacje genów
76. Epigenetyka – norma reakcji, epigenom, mechanizmy regulacji epigenetycznej
77. Definicje biotechnologii oraz jej zakresy oddziaływania
78. Produkcja piwa
79. Wydzielanie i oczyszczanie biopreparatów
80. Zarządzanie informacją genetyczną w komórce eukariotycznej
81. Molekularne aspekty biosyntezy białka
82. Transmisja sygnału w komórce eukariotycznej
83. Struktura białek
84. Metody badania struktury białka
85. Leki przeciwgrzybicze
86. Metody identyfikacji mikotoksyn
87. Grzyby dimorficzne
88. Czynniki wirulencji pierwotniaków
89. Diagnostyka chorób pierwotniaczych
90. Pierwotniaki w badaniach biochemicznych i genetycznych

Specjalność: biologia eksperymentalna

1. Wielkości fizyczne i jednostki miar
2. Elektrofizjologia
3. Błony biologiczne
4. Budowa i funkcja kwasów nukleinowych
5. Węglowodany - budowa i funkcja
6. Biosynteza białek
7. Przemiany metaboliczne w wyniku których powstają cząsteczki glukozy
8. Synteza i rozkład pierścienia aromatycznego
9. Budowa i funkcje błony komórkowej ze szczególnym uwzględnieniem sygnalizacji komórkowej
10. Struktury związane z utrzymaniem kształtu i ruchem komórki, cytoskielet, glikokaliks i substancja pozakomórkowa,
11. Chemia, struktura i funkcje organelli komórkowych.
12. Różnice w przebiegu cyklu komórkowego w komórkach prawidłowych i nowotworowych
13. Związek między procesami komórkowymi a aspektami klinicznymi chorób mitochondrialnych, spichrzeniowych i peroksysomalnych
14. Ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych
15. Regulacja ekspresji genów
16. Transport jądrowy
17. Podstawowe metody oczyszczania białek
18. Elektroforetyczny rozdział kwasów nukleinowych i białek
19. Organizacja genomów prokariotycznych i eukariotycznych, replikacja DNA i enzymy uczestniczące w tym procesie
20. Pojęcie mutacji, przyczyny występowania mutacji punktowych, chromosomowych i liczbowych
21. Rodzaje elementów mobilnych występujących w genomach prokariotycznych i eukariotycznych oraz różnice w ich budowie i funkcji biologicznej
22. Mechanizmy naprawy DNA typu NER, BER i SOS
23. Regulacja pozytywna i negatywna ekspresji genów prokariotycznych na przykładzie operonu laktozowego i tryptofanowego
24. Różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych
25. Budowa chemiczna a funkcja biologiczna LPS
26. Mechanizmy oporności na antybiotyki

27. Wirusy bakteryjne – budowa i wykorzystanie
28. Czynniki fizyczne i chemiczne wpływające na bakterie
29. Miejsce grzybów w systemie naturalnym – specyficzne cechy budowy i rozwoju; podział taksonomiczny; grzyby i organizmy grzybopodobne
30. Najważniejsze struktury wegetatywne oraz generatywne wytwarzane przez grzyby
31. Relacje grzybów z innymi organizmami; rola i znaczenie grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce człowieka
32. Specyficzne cechy budowy komórek i tkanek roślinnych
33. Najważniejsze elementy budowy anatomicznej i morfologicznej organów roślinnych i ich modyfikacje
34. Rozmnażanie roślin – wegetatywne i generatywne; przemiana pokoleń
35. Rośliny jednokomórkowe i plechowe – charakterystyka wybranych grup taksonomicznych
36. Rośliny osiowe (telomowe) – zarodnikowe oraz nago- i okrytozalążkowe; charakterystyka wybranych grup taksonomicznych i ich przedstawicieli
37. Pobieranie i przewodzenie wody w roślinie
38. Pobieranie, dystrybucja i rola substancji mineralnych w roślinach
39. Struktura i funkcjonowanie aparatu fotosyntetycznego
40. Regulacja procesów fizjologicznych przez fitohormony
41. Wpływ czynników zewnętrznych na wzrost i rozwój roślin
42. Ewolucja układu nerwowego bezkręgowców
43. Etapy rozwoju embrionalnego zwierząt
44. Zróżnicowanie narządów lokomotorycznych u Metazoa
45. Cechy progresywne Cephalopoda
46. Budowa tkankowa organizmu człowieka (tkanka nabłonkowa, łączna, mięśniowa i nerwowa)
47. Budowa i funkcje układów anatomicznych człowieka
48. Koordynacja czynności życiowych – współdziałanie układu nerwowego i dokrewnego
49. Profilaktyka wybranych schorzeń układu narządów ruchu, pokarmowego, krążeniowego, oddechowego, moczowo-płciowego, nerwowego i dokrewnego
50. Fizjologia krwi
51. Fizjologia układu nerwowego
52. Fizjologia układu krwionośnego
53. Fizjologia układu oddechowego
54. Fizjologia układu pokarmowego
55. Cechy odpowiedzi wrodzonej
56. Porównanie odpowiedzi wrodzonej i nabytej
57. Receptory rozpoznające antygen
58. Budowa i replikacja wirusów
59. Ochrona zasobów przyrodniczych na Ziemi
60. Odnawialne źródła energii
61. Nowe technologie w ochronie środowiska
62. Prawne aspekty ochrony w skali krajowej, unijnej i globalnej
63. Tolerancja ekologiczna organizmów
64. Woda jako czynnik ekologiczny
65. Interakcje międzygatunkowe w biocenozach
66. Reguły ekologiczno-geograficzne: Jordana, Glogera, Allena, Bergmanna
67. Modele specjacji
68. Ewolucja interakcji międzygatunkowych
69. Ewolucyjne aspekty rozmnażania
70. Klonowanie molekularne, znaczenie wektorów DNA; przykłady wektorów DNA używanych w inżynierii genetycznej do komórek bakteryjnych i eukariotycznych, ich funkcje i zastosowanie
71. Białko rekombinowane, narzędzia molekularne potrzebne do jego otrzymania

72. Strategie i techniki poznawania genów i genomów
73. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne
74. Filogeneza molekularna – zmienność w obrębie genów; przemieszczenia egzonów, duplikacje genów
75. Epigenetyka – norma reakcji, epigenom, mechanizmy regulacji epigenetycznej
76. Definicje biotechnologii oraz jej zakresy oddziaływania
77. Produkcja piwa
78. Wydzielanie i oczyszczanie biopreparatów
79. Wymienić cechy charakterystyczne tkanki nabłonkowej
80. Rodzaje tkanki łącznej z przykładami
81. Charakterystyka budowy komórki jajowej ssaków
82. Czym jest proces neurulacji i jak przebiega u ssaków?
83. Klasyfikacja i opis komórek roślinnych
84. Cykl życiowy komórki somatycznej
85. Wegetatywny i generatywny merystem wierzchołkowy pędu
86. Rozwój i budowa korzeni u różnych grup systematycznych roślin
87. Definicja oraz działy fitopatologii (diagnostyka, symptomatologia, patogenez, etiologia, epidemiologia, profilaktyka, terapia)
88. Czynniki abiotyczne i biotyczne wywołujące choroby roślin; najważniejsze grupy patogenów (wirusy, bakterie, grzyby, rośliny, zwierzęta)
89. Symptomy chorobowe roślin, oznaki etiologiczne, źródła infekcji, rozprzestrzenienie chorób (gatunki inwazyjne)
90. Metody wzmacniania odporności roślin oraz zwalczania chorób

Specjalność: biologia medyczna

1. Wielkości fizyczne i jednostki miar
2. Elektrofizjologia
3. Błony biologiczne
4. EKG, EEG – zasada działania, zastosowanie, zalety i wady
5. Budowa i funkcja kwasów nukleinowych
6. Glikoliza, glukoneogeneza
7. Synteza układu porfirynowego
8. Biosynteza białka
9. Rola witamin w procesach metabolicznych organizmu
10. Metody badawcze stosowane w badaniach funkcji i struktury komórki,
11. Struktura błony komórkowej i jej związek z podstawowymi funkcjami błony: ochroną komórki, transportem, sygnalizacją i oddziaływaniami międzykomórkowymi
12. Budowa i funkcje organelli komórkowych
13. Przebieg i regulacja cyklu komórkowego
14. Śmierć komórkowa: nekroza i apoptoza
15. Ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych
16. Transport jądrowy
17. Przeciwciała w badaniach i medycynie
18. Metody wizualizacji i identyfikacji białek
19. Różnicowanie bakterii na Gram-dodatnie i Gram-ujemne – budowa ściany komórkowej bakterii, zasada barwienia metodą Grama
20. Chorobotwórczość bakterii sporulujących
21. Antybiotyki i chemioterapeutyki – ogólna charakterystyka, zastosowanie w terapii przeciwdrobnoustrojowej

22. Fermentacja mlekowa: mikroorganizmy prowadzące proces fermentacji mlekowej i ich znaczenie dla zdrowia człowieka
23. Miejsce grzybów w systemie naturalnym – specyficzne cechy budowy i rozwoju; podział taksonomiczny; grzyby i organizmy grzybopodobne
24. Najważniejsze struktury wegetatywne oraz generatywne wytwarzane przez grzyby
25. Relacje grzybów z innymi organizmami; rola i znaczenie grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce człowieka
26. Zmiany w strukturze DNA i ich wpływ na poziom ekspresji genów
27. Genomy prokariotyczne i eukariotyczne – najważniejsze różnice i ich konsekwencje
28. Mutacje i ich efekty fenotypowe
29. Zmiany liczby lub budowy ludzkich chromosomów i efekty fenotypowe tych zmian dotyczące budowy i funkcjonowania organizmu człowieka
30. Najważniejsze cechy budowy komórek, tkanek i organów roślinnych
31. Organizmy jednokomórkowe, plechowe oraz osiowe (telomowe) – charakterystyka najważniejszych przedstawicieli wybranych grup taksonomicznych; charakterystyka głównych gatunków farmakopealnych oraz surowców stosowanych w farmakologii
32. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin w środowisku; formy życiowe oraz formy ekologiczne roślin
33. Klasyfikacja morfologiczna, botaniczna i farmakologiczna surowców roślinnych; roślinne surowce urologiczne oraz stosowane w schorzeniach dermatologicznych
34. Glikozydy kardenolidowe, roślinne źródła ich pozyskiwania, związek pomiędzy budową chemiczną a działaniem farmakologicznym, zastosowanie w lecznictwie
35. Pobieranie i przewodzenie wody w roślinie
36. Pobieranie, dystrybucja i rola substancji mineralnych w roślinach
37. Struktura i funkcjonowanie aparatu fotosyntetycznego
38. Regulacja procesów fizjologicznych przez fitohormony
39. Wpływ czynników zewnętrznych na wzrost i rozwój roślin
40. Stawonogi jako źródło związków aktywnych biologicznie
41. Typy rozwoju postembrionalnego bezkręgowców
42. Homologie i homoplazje (podział i definicje) – rola w taksonomii filogenetycznej
43. Pasożyty człowieka
44. Układ pasożyt-żywiciel
45. Rodzaje naczyń krwionośnych, ich budowa i rola
46. Budowa centralnego układu nerwowego
47. Struktura jajnika, cykl jajnikowy
48. Oś: podwzgórze – przysadka – tarczyca
49. Fizjologia układu nerwowego
50. Fizjologia układu krwionośnego
51. Fizjologia układu oddechowego
52. Przedmiot i zadania patologii, obserwacja i eksperyment, pojęcie zdrowia i choroby, podział chorób, etapy choroby, mechanizm powstawania
53. Czynniki chorobotwórcze: zewnętrzne i wewnętrzne, biologiczne, chemiczne, fizyczne, modyfikowalne i niemodyfikowalne
54. Gametogeneza (oogeneza, spermatogeneza)
55. Wczesne etapy rozwoju zarodkowego płaza, ptaka, ssaka (bruzdkowanie, gastrulacja, błony płodowe, łożysko)
56. Regulacja hormonalna męskiego i żeńskiego układu rozrodczego
57. Przeciwinfekcyjna odporność wrodzona
58. Odpowiedź immunologiczna typu humoralnego przeciwko drobnoustrojom chorobotwórczym
59. Reakcje nadwrażliwości u człowieka
60. Odpowiedź immunologiczna przeciwko wirusom

61. Klonowanie molekularne, znaczenie wektorów DNA; przykłady wektorów DNA używanych w inżynierii genetycznej do komórek bakteryjnych i eukariotycznych, ich funkcje i zastosowanie
62. Białko rekombinowane, narzędzia molekularne potrzebne do jego otrzymania
63. Strategie i techniki poznawania genów i genomów
64. Tolerancja organizmów wobec czynników środowiska
65. Struktura ekologiczna populacji: liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wielkości, wieku, płci
66. Ekologia wobec globalnych problemów środowiskowych
67. Biologiczne i kulturowe przystosowania populacji człowieka do zróżnicowanych warunków geoklimatycznych
68. Tworzywa sztuczne w środowisku naturalnym
69. Eksploatacja paliw kopalnych – skutki środowiskowe i zdrowotne
70. Antropogeniczne przekształcenia gleb
71. Woda jako kluczowy zasób środowiskowy dla życia człowieka
72. Czynniki biologiczne wpływające na toksyczność trucizn
73. Losy trucizn w organizmie (wchłanianie, rozmieszczenie, kumulacja, wydalanie)
74. Biotransformacja trucizn (reakcje I i II fazy)
75. Toksyczność wybranych związków toksycznych (pestycydy, metale ciężkie, dioksyny)
76. Ewolucja doboru płciowego
77. Ewolucja biologiczna i kulturowa rodzaju *Homo*
78. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne
79. Definicja leku i jego losy w organizmie
80. Mechanizmy działania leków wpływających na funkcje układu nerwowego
81. Leki stosowane w chorobach układu sercowo-naczyniowego
82. Owady w testach ksenodiagnostycznych
83. Pająki i kleszcze jako źródło chorób u ludzi i wektory patogenów
84. Komórka i tkanki wydzielniczo-wydalnicze jako rezerwuar substancji biologicznie czynnych u roślin i grzybów
85. Klasyfikacja i charakterystyka surowców zielarskich
86. Mechanizmy działania leków roślinnych
87. Metody badań surowców roślinnych
88. Roślinne substancje toksyczne i psychoaktywne
89. Biomateriały – podstawowe definicje, ogólna charakterystyka z podziałem na poszczególne grupy, metody badań oraz zastosowania w medycynie

Specjalność: bioanalityka

1. Wielkości fizyczne i jednostki miar
2. Elektrofizjologia
3. Błony biologiczne
4. Budowa i funkcja kwasów nukleinowych
5. Węglowodany – budowa i funkcja
6. Biosynteza białek
7. Przemiany metaboliczne w wyniku których powstają cząsteczki glukozy
8. Synteza i rozkład pierścienia aromatycznego
9. Techniki chromatograficzne (podstawowe pojęcia i terminy, podział chromatografii ze względu na: stan skupienia fazy ruchomej, mechanizm rozdzielania, sposób prowadzenie procesu rozdzielania, sposoby elucji, sposoby detekcji)
10. Ekspresja genów w komórkach pro- i eukariotycznych
11. Transport jądrowy

12. Przeciwciała w badaniach i medycynie
13. Metody wizualizacji i identyfikacji białek
14. Struktura błony komórkowej i jej związek z podstawowymi funkcjami błony: ochroną komórki, transportem, sygnalizacją międzykomórkową i adhezją
15. Budowa organelli komórkowych i ich przystosowania do funkcji pełnionych w komórce
16. Struktury związane z utrzymaniem kształtu i ruchem komórek – cytoskielet, ściana komórkowa i substancja międzykomórkowa
17. Przebieg, kontrola, zaburzenia i znaczenie cyklu komórkowego (mitotycznego i mejotycznego)
18. Klonowanie molekularne, znaczenie wektorów DNA; przykłady wektorów DNA używanych w inżynierii genetycznej do komórek bakteryjnych i eukariotycznych, ich funkcje i zastosowanie
19. Białko rekombinowane, narzędzia molekularne potrzebne do jego otrzymania
20. Strategie i techniki poznawania genów i genomów
21. Właściwości i cechy organizmów – wartościowanie cech i ich znaczenie adaptacyjne, adaptacje biochemiczne
22. Filogeneza molekularna – zmienność w obrębie genów; przemieszczenia egzonów, duplikacje genów
23. Epigenetyka – norma reakcji, epigenom, mechanizmy regulacji epigenetycznej
24. Wpływ zmian w strukturze DNA na wpływ na poziom ekspresji genów
25. Genomy prokariotyczne i eukariotyczne – najważniejsza różnice i ich konsekwencje
26. Mutacje i ich efekty fenotypowe
27. Zmiany liczby lub budowy ludzkich chromosomów i efekty fenotypowe tych zmian dotyczące budowy i funkcjonowania organizmu człowieka
28. Przesiewowe analizy wytwarzania laktonów homoseryny z wykorzystaniem szczepów biosensorowych
29. Techniki oznaczania biomasy mikrobiologicznej oraz określania struktury biocenozy z użyciem biomarkerów
30. Relacje pomiędzy wielkością komórek, hodowalnością i aktywnością oraz czas resuscytacji mikroorganizmów VBNC (żywych, nie-hodowalnych)
31. Kolejność włączania poszczególnych mechanizmów osmoadaptacji w odpowiedzi na rosnące stężenie NaCl
32. Metody oznaczania stopnia humifikacji oraz dojrzałości kompostów
33. Specyficzne cechy budowy oraz rozwoju wegetatywnego i generatywnego grzybów – najważniejsze grupy taksonomiczne i ich przedstawiciele
34. Heterotrofia grzybów i jej skutki; rola grzybów w środowisku naturalnym i w gospodarce; pasożytnictwo, saprobizm, mutualizm
35. Relacje grzybów z innymi organizmami – grzyby patogeniczne roślin, zwierząt i ludzi; mykozy, mykotoksykozy, alergie
36. Wykorzystanie grzybów w procesach biotechnologicznych; grzyby jadalne i trujące
37. Najważniejsze cechy budowy komórek, tkanek i organów roślin oraz ich modyfikacje
38. Organizmy jednokomórkowe, plechowe oraz osiowe (telomowe) – formy organizacji ciała roślin
39. Rozmnażanie wegetatywne i generatywne roślin, przemiana pokoleń; rozprzestrzenianie się roślin w środowisku; adaptacja roślin do środowiska życia
40. Taksonomia roślin – charakterystyka najważniejszych jednostek taksonomicznych i ich przedstawicieli
41. Pobieranie i przewodzenie wody i substancji mineralnych w roślinach
42. Lokalizacja i przebieg fotosyntezy
43. Wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na wzrost i rozwój roślin
44. Metody analityczne stosowane w badaniach procesów fizjologicznych w roślinach
45. Cechy diagnostyczne Arthropoda
46. Zwierzęta jadowite w faunie Polski
47. Płazy krajowe – przegląd, cechy diagnostyczne, znaczenie w biomonitoringu środowiska
48. Narządy wydalnicze bezkręgowców
49. Tkanka nerwowa – neurony i komórki glejowe

50. Układ pokarmowy – anatomia, podstawowe funkcje
51. Układ oddechowy i rozrodczy – anatomia, podstawowe funkcje
52. Fiziologia krwi
53. Fiziologia układu nerwowego
54. Fiziologia układu krwionośnego
55. Fiziologia układu oddechowego
56. Fiziologia układu pokarmowego
57. Rola peptydów odpornościowych w mechanizmach obronnych: przykłady peptydów u bezkręgowców i człowieka
58. Metody wykrywania aktywności przeciwdrobnoustrojowej w materiale biologicznym
59. Immunologiczne podstawy testu Limulus (LAL)
60. Możliwości zastosowania immunotoksyn w medycynie na dowolnym przykładzie
61. Woda w środowisku przyrodniczym: zasoby, obieg wody i jego składowe; typy wód i zbiorników wodnych
62. Pojęcie niszy ekologicznej roślin i zwierząt
63. Proces sukcesji ekologicznej
64. Czynniki kształtujące adaptacje roślin w środowiskach wodnych i lądowych
65. Światło i hałas jako zanieczyszczenie środowiska
66. Substancje ropopochodne w środowisku naturalnym
67. Czynniki fizykochemiczne i biologiczne wpływające na toksyczność trucizn
68. Losy trucizn w organizmie (drogi wchłaniania, rozmieszczenie, kumulacja, wydalanie)
69. Reakcje I i II fazy biotransformacji trucizn
70. Podstawowe elementy strategii pobierania próbek
71. Metody mineralizacji i ekstrakcji
72. Zanieczyszczenia wtórne próbek
73. Podstawowe składowe dokumentacji pobierania próbek środowiskowych
74. Izolacja białek z hodowli mikroorganizmów
75. Techniki izolacji białek o niskiej rozdzielczości
76. Metody chromatograficzne w analizie białek
77. Metody elektroforetyczne w analizie białek
78. Spektrofotometryczna analiza białek
79. Cele i zasady stosowania monitoringu środowiska
80. Odpowiedzialność państwa, instytucji i przedsiębiorstw za stan i ochronę środowiska w Polsce
81. Programy pomiarowe Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego
82. Zróżnicowanie geoekosystemów na obszarze Polski i stopień narażenia ich na antropopresję
83. Strategie nadprodukcji białek biologicznie aktywnych
84. Metody oczyszczania białek rekombinowanych
85. Opisz krótko strategie otrzymywania peptydów przeciwdrobnoustrojowych na bazie peptydów występujących naturalnie
86. Cechy efektywnego peptydu przeciwdrobnoustrojowego, regulacja jego ładunku oraz hydrofobowości
87. Znaczenie hodowli komórkowych w badaniach biomedycznych
88. Utrwalanie tkanek zwierzęcych w preparatyce histologicznej
89. Media do zatapiania preparatów histologicznych. Plusy i minusy wymienionych mediów
90. Barwienie trójkolorowe i jego zastosowanie

Kierunek Biologia, studia II stopnia

Specjalność: biochemia

1. Podział metod analitycznych (etapy procesu analitycznego, kryteria wyboru metody analitycznej)
2. Podstawowe procedury i czynności laboratoryjne (wymogi bezpieczeństwa pracy, klasy czystości odczynników, stopnie jakości wody w laboratorium)
3. Sposoby postępowania z próbką biologiczną (przygotowanie, przechowywanie, metody dezintegracji materiału biologicznego, metody wytrąceniowe, dializa, ultrafiltracja, liofilizacja)
4. Techniki ekstrakcyjne (podział, ekstrakcja periodyczna, ciągła, ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe, ciało stałe - ciecz, SPE, aparat Soxhleta)
5. Roztwory buforowe (bufory w biochemii, podział, zastosowanie, sposoby przygotowania, dodatki do buforów)
6. Techniki chromatograficzne (budowa chromatografu, podstawowe pojęcia i terminy, podział ze względu na: stan skupienia fazy ruchomej, mechanizm rozdzielania, sposób prowadzenie procesu rozdzielania, sposoby elucji, sposoby detekcji)
7. Techniki elektroforetyczne (podstawowe parametry, nośniki elektroforetyczne, przygotowanie żeli, zasada separacji, SDS-PAGE, elektroforeza natywna, elektroforeza 2D, elektroforeza kapilarna, sposoby wizualizacji żeli, detekcja w CE, aparatura w CE, rodzaje technik CE)
8. Spektroskopia UV-Vis – rodzaje przejść elektronowych, podstawowe prawa absorpcji, podstawowe pojęcia (absorbancja, transmitancja), teoria barwności (chromofory, auksochromy)
9. Luminescencja, fluorescencja, fosforescencja – najważniejsze pojęcia, rodzaje, diagram Jabłońskiego
10. Podstawy spektrometrii mas (sposoby jonizacji, analizatory jonów, detektory)
11. Kwasy nukleinowe – replikacja (widełki, enzymy), transkrypcja (etapy, enzymy, dojrzewanie mRNA)
12. Biosynteza białek – struktura tRNA, mechanizm biosyntezy białek, modyfikacje postranslacyjne
13. Ewolucja molekularna – protenoidy, powstawanie nowych genów
14. Regulacja transkrypcji – zasady regulacji pozytywnej i negatywnej, dwuskładnikowy system regulacji, regulacja upakowania DNA, modyfikacje na poziomie RNA
15. Białka funkcjonalne – hemoglobina, miozyny, dyneiny, kinezyiny, kolagen, białka adhezyjne matriksu
16. Obrót białkowy – proteasom (budowa, działanie, ubiquitynacja)
17. Synteza i degradacja aminokwasów – rodziny biosyntetyczne, główne etapy biosyntezy i degradacji, aminokwasy jako prekursorzy, regulacja syntetazy glutaminy
18. Cykl azotowy, regulacja syntetazy glutaminy (allosteryczna i kowalencyjna)
19. Metabolizm cukrów – synteza i degradacja: glikogenu, celulozy
20. Gospodarka lipidowa – synteza cholesterolu, lipoproteiny
21. Sposoby regulacji procesów metabolicznych
22. Szlaki przekazywania sygnałów i wewnątrzkomórkowe cząsteczki sygnałowe
23. Cytochromy P-450 – mechanizm działania, funkcje, izoenzymy
24. Tlenek azotu: efekty działania w zależności od stężenia, rola w apoptozie
25. Apoptoza – podstawowe mechanizmy, rodzaje kaspaz
26. Rola szlaku ubiquityna/proteasom w regulacji procesów komórkowych
27. Regulacja hormonalna równowagi wodno-elektrolitowej
28. Podstawowe parametry określające równowagę kwasowo-zasadową organizmu człowieka, zaburzenia gospodarki kwasowo-zasadowej
29. Funkcje fizjologiczne i biochemiczne nerki oraz przykłady zmian patologicznych w obrębie tego narządu
30. Budowa i funkcje wątroby

31. Podstawy procesów hemostazy
32. Podstawy biochemiczne i zaburzenia w gospodarce lipidowej i węglowodanowej organizmu człowieka
33. Podstawy biochemiczne i hormonalna regulacja pracy układu trawiennego człowieka
34. Podstawy biochemiczne i fizjologiczne funkcjonowania tkanek zwierzęcych
35. Powiązanie metabolizmu pierwotnego z metabolizmem wtórnym poprzez prekursory, kofaktory i enzymy
36. Mechanizmy kontroli biosyntezy metabolitów wtórnych u organizmów prokariotycznych
37. Mechanizm kontroli biosyntezy metabolitów wtórnych u organizmów eukariotycznych
38. Różnorodność enzymów biorących udział w modyfikacji metabolitów wtórnych
39. Naturalne funkcje metabolitów wtórnych w interakcjach pomiędzy organizmami
40. Budowa i działanie enzymów domenowych syntetyzujących metabolity wtórne u mikroorganizmów
41. Różnorodność strukturalna i funkcjonalna metabolitów wtórnych wytwarzanych przez rośliny
42. Główne naturalne prekursory do biosyntezy metabolitów wtórnych u organizmów eukariotycznych i prokariotycznych
43. Epigenetyka – podstawowe pojęcia, budowa chromatyny, mechanizmy regulacji epigenetycznej, regulacja epigenetyczna ekspresji genów w mózgu
44. Rybosom jako nano-maszyna, regulacja ekspresji genów na poziomie translacji
45. Genetyka mitochondrialna
46. Biologia syntetyczna jako połączenie genetyki molekularnej z biologią oraz inżynierią genetyczną
47. Omiki – nowe poziomy poznawcze w biologii molekularnej
48. Metody mikropropagacji roślin w warunkach *in vitro*
49. Morfogeneza roślin w warunkach *in vitro*
50. Gynogeneza i androgeneza jako metody otrzymywania roślin haploidalnych
51. Sposoby izolacji protoplastów roślinnych
52. Fuzje protoplastów roślinnych jako metoda hybrydyzacji somatycznej
53. Metody wykrywania zmienności somaklonalnej w roślinnych hodowlach tkankowych
54. Usługi ekosystemowe lasów
55. Właściwości fizyczne drewna
56. Podstawowe elementy budowy mikroskopowej drewna
57. Metody konwersji chemicznej i biologicznej biomasy roślinnej
58. Rozkład składnika ligninowego ligninocelulozy
59. Budowa i funkcja ligniny
60. Chlorofil – biosynteza i degradacja, stany wzbudzenia, fluorescencja, fosforescencja, diagram Jabłońskiego
61. Chloroplasty – błona: płynność, ruchliwość i polimorfizm lipidów, fosfolipazy, powstawanie i usuwanie reaktywnych form tlenu
62. Budowa i zasad działania transmisyjnego mikroskopu elektronowego (TEM)
63. Budowa i zasad działania skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM)
64. Budowa i zasada działania mikroskopu świetlnego (ciemne pole widzenia, kontrast faza oraz fluorescencja)
65. Mechanizmy powstawania obrazu w transmisyjnym mikroskopie elektronowym
66. Zjawisko fluorescencji. Przykłady barwników fluorescencyjnych
67. Nowoczesne techniki mikroskopii fluorescencyjnej: FLIM, FRET, FRAP, FLIP
68. Enzymy fazy I i II detoksykacji ksenobiotyków – występowanie, budowa i mechanizm działania
69. Czynniki wpływające na toksyczność ksenobiotyków

Specjalność: mikrobiologia

1. Budowa składników ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych
2. Związki wypełniające przestrzeń peryplazmatyczną

3. Związki charakterystyczne dla mykobakterii znajdujące się w ich ścianie komórkowej
4. Otoczki bakteryjne – ich budowa i funkcje
5. Biosynteza lipopolisacharydu na przykładzie *E. coli*
6. Sinice i bakterie – podobieństwa i różnice
7. TCS (dwuskładnikowy system przekazywania informacji) – jako podstawowy sposób przesyłania informacji na poziomie molekularnym u bakterii
8. Systemy przemieszczania się organizmów prokariotycznych
9. Sposoby wyczuwania zmian w środowisku u *Prokaryota*
10. Sposoby wydzielania substancji poza komórkę bakteryjną
11. Charakterystyka drożdży wykorzystywanych w przemyśle
12. Charakterystyka procesów otrzymywania alkoholu etylowego
13. Produkcja napojów alkoholowych
14. Drożdże paszowe – produkcja i praktyczne wykorzystanie
15. Charakterystyka i wykorzystanie bakterii mlekowych
16. Charakterystyka i wykorzystanie bakterii octowych
17. Biosyntezy przeprowadzane z wykorzystaniem bakterii
18. Biosyntezy przeprowadzane z wykorzystaniem grzybów nitkowatych
19. Otrzymywanie i charakterystyka preparatów enzymatycznych pochodzenia mikrobiologicznego
20. Produkcja białka mikrobiologicznego do celów spożywczych
21. Ryzosfera, ryzoplana, efekt ryzosferowy, skład i funkcje ryzodepozytów
22. Definicja i podział endofitów roślin
23. Struktura biofilmów, mat mikrobiologicznych i bioaerozoli
24. Poikilohydraty – grupy mikroorganizmów dostosowane do rozwoju przy określonych zakresach potencjału wody
25. Glomaliny – budowa, funkcje i mikroorganizmy zdolne do ich wytwarzania
26. Indeks rozwoju kolonii (CD) i indeks ekofizjologiczny (EP) oraz prawdopodobieństwo proliferacji komórek (λ) jako parametr stanu fizjologicznego natywnej populacji mikroorganizmów
27. Reprezentatywność bakterii hodowlanych (%) w różnych grupach/rodzajach bakterii
28. Procesy biotługowania – mechanizmy i mikroorganizmy aktywne
29. Typy oddziaływań pomiędzy mikroorganizmami, sukcesja komensalistyczna
30. Typy szlaków indukowanej przez mikroorganizmy odporności roślin i ich udział w biologicznej ochronie
31. Regulacja hormonalna równowagi wodno-elektrolitowej człowieka
32. Podstawowe parametry określające równowagę kwasowo-zasadową organizmu człowieka, zaburzenia gospodarki kwasowo-zasadowej
33. Funkcje fizjologiczne i biochemiczne nerki oraz przykłady zmian patologicznych w obrębie tego narządu
34. Budowa i funkcje wątroby
35. Podstawy procesów hemostazy
36. Podstawy biochemiczne i zaburzenia w gospodarce lipidowej oraz węglowodanowej człowieka
37. Podstawy biochemiczne i hormonalna regulacja pracy układu trawiennego człowieka
38. Podstawy biochemiczne i fizjologiczne funkcjonowania tkanek zwierzęcych
39. Chorobotwórczość i czynniki wirulencji *Staphylococcus*
40. Różnicowanie *Streptococcus*
41. Diagnostyka i profilaktyka błonicy
42. Czynniki chorobotwórczości pałeczek *Pseudomonas*
43. Choroby i powikłania zakażeń *Helicobacter* i *Campylobacter*
44. Chorobotwórcze krętki
45. Różnicowanie *Enterobacterales*
46. Diagnostyka prątków *Mycobacterium*
47. Bakterie chorobotwórcze przetrwalnikujące

48. Bakteryjne patogeny wewnątrzkomórkowe
49. Charakterystyka wirusów latentnych
50. Zmienność wirusa grypy
51. Sposoby diagnostyki chorób wirusowych
52. Nietoperze jako rezerwuuar wirusów
53. Charakterystyka wybranej rodziny wirusów gorączek krwotocznych
54. Wirusy powodujące powstawanie nowotworów
55. Koronawirus – wirus, który wywołał pandemię
56. Wirusy, które powodują choroby odzwierzęce
57. Charakterystyka wirusów hepatotropowych
58. Budowa i zasada działania mikroskopu elektronowego (TEM i SEM)
59. Budowa i zasada działania mikroskopu konfokalnego
60. Kontrastowanie pozytywowe a kontrastowanie negatywowe w mikroskopii elektronowej
61. Etapy procedury przygotowania preparatu do transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM)
62. Metody analizy ilościowej komórek w hodowli
63. Znaczenie pasażu komórkowego dla wzrostu hodowli
64. Metody analizy żywotności hodowli komórkowej
65. Metody otrzymywania hodowli komórkowych
66. Pośrednia i bezpośrednia organogeneza roślin w warunkach *in vitro*
67. Embriogeneza somatyczna w roślinnych hodowlach tkankowych
68. Metody mikropropagacji roślin w kulturach *in vitro*
69. Zmienność somaklonalna w roślinnych hodowlach tkankowych

Specjalność: biologia eksperymentalna

1. Narządy wydalnicze bezkręgowców
2. Pokrycie ciała zwierząt bezkręgowych i jego funkcje
3. Początki i ewolucja układu nerwowego u bezkręgowców
4. Budowa, zróżnicowanie i funkcje układu krwionośnego bezkręgowców
5. Różnice w budowie serca kręgowców
6. Budowa mózgu kręgowców
7. Funkcje i ewolucja kory nowej u kręgowców
8. Różnice w budowie układu pokarmowego ptaków i ssaków
9. Rola kanałów jonowych w transporcie, sygnalizacji komórkowej i długodystansowej
10. Metody elektrofizjologiczne i genetyczne stosowane w badaniu zjawisk bioelektrycznych
11. Procesy prowadzące do wytworzenia ziaren pyłkowych
12. Różne wzory rozwoju gametofitu żeńskiego u roślin kwiatowych
13. Znaczenie fazy progamicznej w różnych rodzajach zapyleń
14. Podwójne zapłodnienie i dziedziczenie cytoplazmatycznego materiału genetycznego
15. Rozwój zarodka u Angiospermae
16. Rodzaje apomiksji i jej znaczenie
17. Wykorzystanie embriologii eksperymentalnej w przełamywaniu niezgodności u roślin kwiatowych
18. Etapy kiełkowania nasion i ocena stosownych parametrów
19. Systematyka owadów
20. Pochodzenie owadów
21. Sposoby szacowania różnorodności gatunkowej owadów
22. Owady pożyteczne (wykorzystywane bezpośrednio i o pośrednim znaczeniu)
23. Owady szkodliwe o bezpośrednim znaczeniu
24. Budowa morfologiczna owadów
25. Budowa anatomiczna i fizjologia układu oddechowego owadów

26. Postembrionalny rozwój owadów
27. Podstawowe cechy odporności bezkręgowców
28. Rozpoznawanie biotycznych ciał obcych przez układ odpornościowy owadów – przykłady determinant molekularnych drobnoustrojów oraz receptorów
29. Hemocyty i mechanizmy odpowiedzi komórkowej owadów - krótka charakterystyka
30. Kaskady enzymów proteolitycznych w odpowiedzi humoralnej u bezkręgowców – mechanizmy, w których uczestniczą oraz krótka charakterystyka jednego z nich (układ oksydazy fenolowej, kaskada krzepnięcia hemolimfy, indukcja syntezy peptydów odpornościowych)
31. Szlaki transmisji sygnałów prowadzące do syntezy peptydów odpornościowych u owadów
32. Przełamywanie mechanizmów odporności owadów przez entomopatogeny (wybrany przykład)
33. Adaptacje – rodzaje i znaczenie dla organizmów
34. Wpływ niskiej temperatury na komórkę, rola białek szoku zimna, adaptacja organizmów do niskich temperatur
35. Białka szoku ciepła – jako system kontroli jakości białek, rola w odpowiedzi immunologicznej
36. Białko p53 jako strażnik genomu
37. Starzenie – rodzaje starzenia komórkowego, znaczniki starzenia
38. Sirtuliny jako enzymy długowieczności
39. Peptydy odpornościowe – mechanizm działania, rola w organizmie gospodarza
40. Epigenetyka, dziedziczenie jądrowe i cytoplazmatyczne – krótka charakterystyka
41. Metody mikropropagacji roślin w warunkach *in vitro*
42. Morfogeneza roślin w warunkach *in vitro*
43. Gynogeneza i androgeneza jako metody otrzymywania roślin haploidalnych
44. Sposoby izolacji protoplastów roślinnych
45. Fuzje protoplastów roślinnych jako metoda hybrydyzacji somatycznej
46. Metody wykrywania zmienności somaklonalnej w roślinnych hodowlach tkankowych
47. Budowa i zasad działania transmisyjnego mikroskopu elektronowego (TEM)
48. Budowa i zasad działania skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM)
49. Budowa i zasada działania mikroskopu świetlnego (ciemne pole widzenia, kontrast faza oraz fluorescencja)
50. Mechanizmy powstawania obrazu w transmisyjnym mikroskopie elektronowym
51. Zjawisko fluorescencji; przykłady barwników fluorescencyjnych
52. Nowoczesne techniki mikroskopii fluorescencyjnej: FLIM, FRET, FRAP, FLIP
53. Pojęcie aklimatyzacji i adaptacji
54. Abiotyczne i biotyczne czynniki stresowe
55. Mechanizmy unikania i tolerancji stresów abiotycznych
56. Indukowanie odporności na patogeny
57. Odporność bierna i czynna na fitopatogeny
58. Stosunki antagonistyczne i nieantagonistyczne między gatunkami
59. Adaptacje zwierząt do klimatu polarnego
60. Współżycie owadów myrmekofilnych z mrówkami jako szczególny przykład interakcji między zwierzętami
61. Narządy zmysłów u zwierząt
62. Zwierzęta jako patogeny człowieka
63. Interakcje antagonistyczne (konkurencja, drapieżnictwo, pasożytnictwo, amensalizm – adaptacje, koewolucja, przykłady)
64. Środowisko lądowe i wodne – odmienne wyzwania, adaptacje i mechanizmy fizjologiczne
65. Znakowanie białek stabilnymi izotopami metodami przyżyciowymi oraz metodami chemicznymi
66. Pośrednie znakowanie białek i peptydów
67. Znakowanie fluorescencyjne cząsteczek – możliwości wykorzystania zjawiska FRET

68. Cechy budowy i funkcjonowania organelli komórkowych oraz możliwość ich wykorzystania w procesie znakowania
69. Podstawowe procesy komórkowe (transport, komunikacja międzykomórkowa, synteza i rozkład makrocząsteczek, cykl komórkowy i śmierć komórek) oraz możliwość ich analizy metodami znakowania cząsteczek
70. Budowa, znaczenie oraz specyficzne i niespecyficzne metody wykrywania kwasów nukleinowych i cukrów w komórce

Specjalność: bioanalityka

1. Bioinformatyczne bazy danych: rodzaje, formaty rekordów i strategie przeszukiwania
2. Kryteria oceny dopasowania dwóch sekwencji nukleotydowych
3. Narzędzie BLAST i jego zastosowanie w analizie bioinformatycznej
4. Analiza bioinformatyczna sekwencji aminokwasowej białka
5. Przewidywanie struktury drugorzędowej białka
6. Modelowanie struktury trzecio- i czwartorzędowej białka
7. Metody badań surowców roślinnych
8. Instrumentalne techniki analityczne w badaniach fitochemicznych
9. Metabolity podstawowe – ogólna charakterystyka, rozpowszechnienie w przyrodzie
10. Wtórne metabolity roślinne – klasyfikacja i charakterystyka
11. Główne grupy wtórnych metabolitów roślinnych – surowce, zastosowanie
12. Roślinne substancje biologicznie aktywne wykorzystywane w terapii nowotworowej
13. Roślinne substancje toksyczne i psychoaktywne
14. Interakcje pomiędzy substancjami roślinnymi używanymi w medycynie
15. Molekularne podstawy chorób jednogenowych
16. Molekularne podstawy chorób neurodegeneracyjnych
17. Molekularne podstawy chorób nowotworowych
18. Molekularne podstawy chorób mitochondrialnych
19. Choroby uwarunkowane epigenetycznie
20. Rybosomopatie
21. Metody diagnostyki molekularnej
22. Regulacja hormonalna równowagi wodno-elektrolitowej
23. Podstawowe parametry określające równowagę kwasowo-zasadową organizmu człowieka, zaburzenia gospodarki kwasowo-zasadowej
24. Funkcje fizjologiczne i biochemiczne nerki oraz przykłady zmian patologicznych w obrębie tego narządu
25. Budowa i funkcje wątroby
26. Podstawy procesów hemostazy
27. Podstawy biochemiczne i zaburzenia w gospodarce lipidowej i węglowodanowej organizmu człowieka
28. Podstawy biochemiczne i hormonalna regulacja pracy układu trawiennego człowieka
29. Podstawy biochemiczne i fizjologiczne funkcjonowania tkanek zwierzęcych
30. Różnicowanie gronkowców i paciorkowców
31. Czynniki chorobotwórczości pałeczek *Pseudomonas*
32. Cechy charakterystyczne rodzaju *Clostridium*
33. Choroby powodowane przez *Corynebacterium* i *Listeria*
34. Mechanizm działania wybranej grupy leków przeciwgrzybiczych
35. Testy diagnostyczne stosowane do różnicowania grzybów drożdżopodobnych
36. Charakterystyka bakterii z rodzaju *Shigella*
37. Chorobotwórczości bakterii z rodzaju *Proteus*

38. Definicja żywności i składnika odżywczego, podział żywności ze względu na dominujący składnik oraz metody oceny jakości żywności
39. Woda jako rozpuszczalnik składników odżywczych, jej rodzaje i zawartość w żywności oraz metody oznaczania zawartości wody w żywności
40. Przynależność systematyczna grzybów obecnych w zakwasach tradycyjnych i piekarniczych
41. Charakterystyka mleka i jego składników z rozróżnieniem mleka surowego i spożywczego oraz pierwotny zespół mikroorganizmów mleka
42. Kazomorfiny – pochodzenie, budowa i zawartość w serach
43. Zagrożenia mikrobiologiczne żywności oraz sposoby zapobiegania zakażeniom z uwzględnieniem wykorzystania dodatków do żywności – konserwantów
44. Zjawisko absorpcji oraz fluorescencji światła przez cząsteczki. Diagram Jabłońskiego
45. Prawo Lamberta-Beera
46. Wydajność kwantowa fluorescencji monomerów oraz agregatów cząsteczkowych
47. Aminokwasy fluorescencyjne
48. Podczerwień w określaniu struktury drugorzędowej białek
49. Definicja widma w spektroskopii molekularnej; rodzaje widm
50. Teorie rozwoju nowotworów
51. Etapy przerzutu nowotworowego
52. Klasyfikacja TNM nowotworów
53. Metody diagnostyki nowotworów wykorzystujące promieniowanie Roentgena
54. Metody endoskopowe w diagnostyce nowotworów
55. Rodzaje biopsji i metoda analizy materiału biopsyjnego
56. Instytucje wspierające absolwentów bioanalitik (systemy praktyk, staży, stypendia, platformy startowe, system start-up, ulgi podatkowe, inkubatory i akceleratorzy przedsiębiorczości)
57. Przedsiębiorstwa zajmujące się ochroną i remediacją środowiska (m.in. oczyszczaniem ścieków i gospodarką odpadami) oraz produkcją bioenergii
58. Przedsiębiorstwa dokonujące kontroli sanitarnych i fitosanitarnych oraz produkujące materiały biologicznie czynne, bionawozy i biologiczne środki ochrony roślin
59. Typy instytucji naukowo-badawczych zajmujących się tematyką bioanalityczną z uwzględnieniem Państwowych Instytutów Badawczych i Instytutów Polskiej Akademii Nauk
60. Idea Europejskiego Zielonego Ładu: założenia, korzyści i zagrożenia
61. Monitoring środowiska: narzędzia umożliwiające kontrolowanie stanu powietrza, wód i gleby

Kierunek: Biotechnologia, studia I stopnia

1. Aminokwasy jako elementy strukturalne peptydów i białek. Osobliwości wiązania peptydowego. Poziomy strukturalnej organizacji białek o różnej funkcji. Wiązania utrwalające struktury II-III-IV-rzędowe. Klasyfikacje białek oparte o różne kryteria.
2. Metabolizm jako całokształt przemian biochemicznych i energetycznych zachodzących w komórkach żywych organizmów z podziałem na procesy kataboliczne i anaboliczne.
3. Metabolizm węglowodanów (synteza i rozkład glikogenu, glikoliza i glukoneogeneza, cykl pentozofosforanowy, cykl kwasu cytrynowego i mitochondrialny łańcuch transportu elektronów, fotosynteza).
4. Metabolizm lipidów (etapy katabolizmu lipidów, aktywacja kwasów tłuszczowych i translokacja ich do mitochondriów, β -oksydacja kwasów tłuszczowych oraz jej bilans bioenergetyczny, ciała ketonowe, biosynteza kwasów tłuszczowych).
5. Wiązanie i obieg azotu w przyrodzie, rola kompleksu nitrogenazy
6. Zjawiska fizyczne zachodzące na błonach biologicznych
7. Fale elektromagnetyczne - dualizm korpuskularno-falowy
8. Bioenergetyka – podstawy fizyczne
9. Metody badawcze i diagnostyczne wykorzystujące promieniotwórczość
10. Morfologia ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych; budowa chemiczna i funkcje poszczególnych składników ściany
11. Charakterystyka i znaczenie bakterii sporulujących
12. Temperatura jako czynnik limitujący wzrost mikroorganizmów
13. Drogi fermentacji kwasu pirogronowego – mikroorganizmy prowadzące dany typ fermentacji i produkty końcowe
14. Ściana komórkowa roślin i jej funkcje
15. Materiały zapasowe roślin
16. Gametogeneza u zwierząt
17. Rozpoznawanie się gamet, zapłodnienie i bariery przeciw polispermii
18. Porównanie rozwoju zarodkowego płazów, ptaków i ssaków
19. Budowa tkankowa organizmu człowieka (tkanka nabłonkowa, łączna, mięśniowa i nerwowa)
20. Budowa i funkcje układów anatomicznych człowieka
21. Profilaktyka wybranych schorzeń układów anatomicznych człowieka
22. Porównanie organizacji genomów prokariotycznych i eukariotycznych
23. Replikacja DNA- etapy i enzymy uczestniczące w tym procesie
24. Budowa i funkcja promotorów w inicjacji transkrypcji u Prokaryota i Eukaryota,
25. Mutacje, przyczyny występowania mutacji punktowych, chromosomowych i liczbowych
26. Dominacja, kodominacja, niepełna dominacja, pleiotropowe działanie genów i współdziałanie genów
27. Charakterystyka drożdży wykorzystywanych w przemyśle
28. Charakterystyka procesów otrzymywania alkoholu etylowego
29. Produkcja napojów alkoholowych
30. Drożdże paszowe - produkcja i praktyczne wykorzystanie
31. Charakterystyka i wykorzystanie bakterii mlekowych
32. Charakterystyka i wykorzystanie bakterii octowych
33. Biosyntezy przeprowadzane z wykorzystaniem bakterii
34. Biosyntezy przeprowadzane z wykorzystaniem grzybów nitkowatych
35. Otrzymywanie i charakterystyka preparatów enzymatycznych pochodzenia mikrobiologicznego
36. Produkcja białka mikrobiologicznego do celów spożywczych

37. Kliniczne aspekty enzymologii – enzymy jako: indykatory, narzędzia, cele w terapii chorób, leki
38. Rodzaje inhibicji aktywności enzymów
39. Ekstremozymy – rodzaje, charakterystyka, zastosowania
40. Mimetyki enzymów – rodzaje, charakterystyka, potencjał aplikacyjny
41. Pobieranie i przewodzenie wody i substancji mineralnych w roślinach
42. Wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na wzrost i rozwój roślin
43. Przykłady biotechnologicznych modyfikacji procesów fizjologicznych w roślinach, użytecznych dla produkcji żywności, oczyszczania środowiska, tworzenia roślin ozdobnych
44. Struktura błony komórkowej i jej związek z podstawowymi funkcjami błony: ochroną komórki, transportem, sygnalizacją międzykomórkową i adhezją
45. Budowa cytozolu i organelli komórkowych i ich przystosowania do funkcji pełnionych w komórce
46. Przebieg, kontrola, zaburzenia i znaczenie cyklu komórkowego (mitotycznego i mejotycznego)
47. Fizjologia krwi
48. Fizjologia układu krwionośnego
49. Fizjologia układu nerwowego
50. Metody chromatograficzne w analizie biomolekuł
51. Zastosowanie spektroskopii NMR w analizie biomolekuł
52. Zasady BHP obowiązujące w laboratorium
53. Metody oczyszczania, rozdziału elektroforetycznego i identyfikacji białek
54. Ekspresja i regulacja ekspresji genów
55. Struktura i rola białek
56. Metody badania struktury i funkcji białek
57. Modyfikacje potranslacyjne białek
58. Transdukcja sygnału w komórce
59. Zastosowania klonowania molekularnego w różnych kolorach biotechnologii.
60. Przykłady wektorów DNA, używanych w inżynierii genetycznej do komórek bakteryjnych i eukariotycznych (funkcje i zastosowanie)
61. Zastosowanie różnego rodzaju enzymów (np. nukleaz, polimeraz itp.) w technologii rekombinowanego DNA oraz manipulacjach materiałem genetycznym komórek
62. Białko rekombinowane i narzędzia molekularne potrzebne do jego otrzymania. Zastosowanie rekombinowanych białek w biotechnologii
63. Strategie i techniki poznawania sekwencji genów i genomów. Zastosowanie i znaczenie tych technik w biotechnologii.
64. Metody poznania funkcji pojedynczych genów a mechanizmy odpowiedzi całego genomu na bodźce środowiskowe. Wskaż zastosowanie technik tzw. edycji genomów w biotechnologii.
65. Rodzaje bioremediacji i ich rola w ochronie środowiska
66. Metody przetwarzania odpadów organicznych różnego pochodzenia w produkty wartościowe: znaczenie ekonomiczne, przemysłowe, rolnicze i środowiskowe
67. Różnorodność mikroorganizmów oraz ich wykorzystanie w biotechnologii środowiskowej
68. Systemy mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków – etapy, produkty, odpady
69. Interakcje zachodzące pomiędzy mikroorganizmami i ich znaczenie w konstruowaniu preparatów biologicznych
70. Sposoby otrzymywania roślin haploidalnych w warunkach *in vitro*
71. Metody mikropropagacji roślin w kulturach *in vitro*
72. Metodologia wyprowadzania linii pierwotnych komórek ludzkich i zwierzęcych, procedury prowadzenia hodowli komórek *in vitro* (pasażowanie, przechowywanie w ciekłym azocie, liczenie na komorze Thoma)
73. Wykorzystanie hodowli komórek zwierzęcych i ludzkich *in vitro* w biotechnologii i naukach biomedycznych

74. Białka i peptydy przeciwdrobnoustrojowe – rola w odporności wrodzonej i wykorzystanie w terapii różnych chorób
75. Przeciwciała monoklonalne – rodzaje i metody otrzymywania
76. Metody immunoterapii nowotworów
77. Praktyczne wykorzystanie reakcji antygen – przeciwciało
78. Charakterystyka procesów upstream w inżynierii bioprosesowej
79. Sposoby prowadzenia fermentacji bioreaktorowych
80. Dolnostrumieniowe operacje jednostkowe (downstream processing)
81. Budowa bioreaktorów

Kierunek: Biotechnologia, studia II stopnia

Specjalność biotechnologia medyczna

1. Bazy danych (rodzaje, funkcjonowanie i dostępność) oraz wskaźniki naukometryczne
2. Etapy procesu naukowego oraz technika pisanie prac biologicznych (typy publikacji, zasady cytowania, struktura pracy dyplomowej i artykułu naukowego, rodzaje wykresów)
3. Społeczny odbiór biotechnologii i jej regulacje prawne w Polsce, prawie międzynarodowym oraz Unii Europejskiej
4. Nowoczesne strategie odkrywania nowych metabolitów wtórnych u bakterii i grzybów
5. Budowa i działanie domenowych enzymów biorących udział w biosyntezie metabolitów wtórnych u organizmów prokariotycznych i eukariotycznych
6. Różnorodność strukturalna i funkcjonalna metabolitów wtórnych syntetyzowanych z aminokwasów
7. Różnorodność strukturalna i funkcjonalna metabolitów wtórnych syntetyzowanych z reszt acylowych
8. Nanocząstki jako nośniki antygenów oraz struktury o właściwościach adiuwantów – zastosowanie w szczepionkach
9. Różne systemy ekspresji antygenów białkowych stosowane w produkcji szczepionek
10. Oddziaływanie czynników siedliskowych na organizmy
11. Wpływ GMO na środowisko naturalne
12. Podstawy biochemiczne i zaburzenia gospodarki wodno-elektrolitowej organizmu człowieka
13. Biochemia i regulacja pracy nerki i wątroby
14. Podstawy biochemiczne i fizjologiczne hemostazy w organizmie człowieka
15. Zaburzenia i podstawy biochemiczne gospodarki lipidowej i węglowodanowej w organizmie człowieka z uwzględnieniem regulacji pracy układu trawiennego
16. Podstawy biochemiczne funkcjonowania tkanek zwierzęcych
17. Definicja, cele oraz główne założenia inżynierii tkankowej
18. Biomateriały i rusztowania stosowane do wzrostu komórek
19. Zastosowanie kliniczne produktów inżynierii tkankowej
20. Mikotoksyny i mikotoksykozy
21. Leki przeciwgrzybicze
22. Grzybnice endogenne
23. Molekularne podstawy chorób jednogenowych
24. Molekularne podstawy chorób neurodegeneracyjnych
25. Molekularne podstawy chorób nowotworowych i mitochondrialnych
26. Choroby uwarunkowane epigenetycznie
27. Metody diagnostyki molekularnej
28. Różnicowanie gronkowców i paciorkowców
29. Czynniki chorobotwórczości pałeczek *Pseudomonas*
30. Diagnostyka prątków *Mycobacterium*
31. Chorobotwórcze *Escherichia*
32. Molekularne aspekty działania antybiotyków
33. Molekularne mechanizmy oporności na antybiotyki
34. Definicja leku i jego losy w organizmie
35. Receptorowe i niereceptorowe mechanizmy działania leków
36. Molekularne podstawy przeciwnowotworowej terapii celowanej
37. Wykorzystanie związków pochodzenia naturalnego w chemioterapii
38. Toksyny bakteryjne
39. Budowa i replikacja wirusów

40. Charakterystyka wirusów latentnych
41. Wirusy powodujące powstawanie nowotworów
42. Koronawirus – wirus, który wywołał pandemię
43. Wirusy stanowiące zagrożenie dla płodu
44. Mechanizmy degradacji białek wewnątrzkomórkowych
45. Porównanie apoptozy i nekrozy
46. Przebieg procesu kancerogenezy i metody biotechnologiczne ograniczania rozwoju i rozsiewu komórek nowotworowych
47. Biblioteka kombinatoryczna peptydów lub peptydomimetyków, otrzymywanie biblioteki metodą “dziel i mieszaj”
48. Projektowanie racjonalne peptydów
49. Technologie stosowane w ukierunkowanej ewolucji peptydów i białek
50. Aptamery – otrzymywanie biblioteki kombinatorycznej, zasada selekcji z biblioteki i możliwości wykorzystania
51. Kryteria oceny dopasowania dwóch sekwencji nukleotydowych
52. Analiza bioinformatyczna sekwencji pierwszorzędowej białka

Specjalność biotechnologia ogólna

1. Bazy danych (rodzaje, funkcjonowanie i dostępność) oraz wskaźniki naukometryczne
2. Etapy procesu naukowego oraz technika pisania prac biologicznych (typy publikacji, zasady cytowania, struktura pracy dyplomowej i artykułu naukowego, rodzaje wykresów)
3. Społeczny odbiór biotechnologii i jej regulacje prawne w Polsce, prawie międzynarodowym oraz Unii Europejskiej
4. Nowoczesne strategie odkrywania nowych metabolitów wtórnych u bakterii i grzybów
5. Budowa i działanie domenowych enzymów biorących udział w biosyntezie metabolitów wtórnych u organizmów prokariotycznych i eukariotycznych
6. Różnorodność strukturalna i funkcjonalna metabolitów wtórnych syntetyzowanych z aminokwasów
7. Różnorodność strukturalna i funkcjonalna metabolitów wtórnych syntetyzowanych z reszt acylowych
8. Nanocząstki jako nośniki antygenów oraz struktury o właściwościach adiuwantów – zastosowanie w szczepionkach
9. Różne systemy ekspresji antygenów białkowych stosowane w produkcji szczepione
10. Oddziaływanie czynników siedliskowych na organizmy
11. Wpływ GMO na środowisko naturalne
12. Budowa i replikacja wirusów
13. Zmienność wirusa grypy
14. Charakterystyka wirusów hepatotropowych
15. Sposoby transmisji wirusów
16. Modyfikacje genetyczne w genomach transgenicznym roślin uprawnych – efekty fenotypowe
17. Metody wprowadzania konstruktów genetycznych do komórek roślinnych
18. Biotechnologiczne metody hodowli komórek zwierzęcych
19. Zjawiska genetyczne w hodowli zwierząt
20. Epigenetyka – podstawowe pojęcia, budowa chromatyny, mechanizmy regulacji epigenetycznej, regulacja epigenetyczna ekspresji genów w mózgu
21. Rybosom jako nano-maszyna, regulacja ekspresji genów na poziomie translacji
22. Genetyka mitochondrialna
23. Biologia syntetyczna jako połączenie genetyki molekularnej z biologią oraz inżynierią genetyczną
24. Omiki – nowe poziomy poznawcze w biologii molekularnej
25. Genetyka populacyjna i drzewa filogenetyczne
26. Ewolucja genomu prokariotycznego i eukariotycznego

27. Eksperymentalna ewolucja molekularna
28. Mechanizmy adhezji bakterii
29. Bakteryjne systemy sekrecji
30. Definicja i główne mechanizmy działania peptydów odpornościowych
31. System CRISPR/Cas "zapamiętywania" infekcji u bakterii. Przykłady wykorzystania w/w mechanizmu w inżynierii genetycznej
32. Wytwarzanie i rola odpornościowa tzw. pułapek zewnątrzkomórkowych
33. Mechanizmy wytwarzania różnorodnych receptorów: Dscam owadów, VLR bezżuchwowców. Pochodzenie i rola genów RAG w odporności człowieka
34. Wzorce molekularne patogenów na przykładzie peptydoglikanu typu lizynowego i diaminopimelinowego u owadów. Rozpoznawanie przez receptory PRR
35. Składniki i struktura przestrzenna ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych, Gram-dodatnich, mykobakterii, cyjanobakterii
36. Składniki ściany komórkowej właściwe tylko dla archeonów
37. Wymiana sygnałów między mikro- i makrosymbiontem na przykładzie układu symbiotycznego rośliny bobowata–ryzobium
38. Współlistnienie systemów fotosyntezy i wiązania azotu u sinic
39. Środowiska bytowania oraz morfologia cyjanobakterii
40. Produkcja biofarmaceutyków w różnych systemach
41. Terapie chorób genetycznych
42. Kryteria oceny dopasowania dwóch sekwencji nukleotydowych
43. Narzędzie BLAST i jego zastosowanie w biotechnologii
44. Analiza bioinformatyczna struktur I, II, III oraz IV rzędowej białka