

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії

Роман ПЕТРИШИН

« 29 » травня 2023 р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ

для навчання

за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти

доктор філософії (PhD)

спеціальність 091 Біологія та біохімія

Чернівці – 2023

1. Особливості обміну речовин в клітині. Обмін вуглеводів. Основні шляхи метаболізму глюкози. Гліколіз та глікогеноліз. Цикл Кребса та пентозофосфатний шлях.
2. Дихання. Молекулярна організація електрон-транспортного ланцюга мітохондрій у тварин і рослин.
3. Білки. Основні принципи їх класифікації: за формою молекули, за функціями, за хімічним складом. Рівні організації білкової молекули та характеристика хімічних зв'язків, що її стабілізують. Ферменти як біологічні каталізатори, їх будова, класифікація, властивості, шляхи регуляції активності.
4. Особливості будови вітамінів та їх біологічна роль. Характеристика водорозчинних вітамінів. Жиророзчинні вітаміни. Каротиноїди, хімічна будова, властивості, роль у тваринному та рослинному організмі.
5. Фотосинтез: особливості протікання та біологічна роль. Структурна організація фотосинтетичного апарату. Пігментні системи фотосинтезуючих організмів. Функціонування двох фотосистем, їх характеристика, функції. Фотофосфорилування. Карбонові реакції фотосинтезу, цикл Кальвіна. Первинні продукти фотосинтезу, їх перетворення. Цикл Хетча-Слека і САМ-тип метаболізму.
6. Фізіологія та біохімія фотодихання.
7. Механізми адаптації рослинного організму до дії стресових факторів. Активні форми кисню, характеристика, механізм утворення та значення у еукаріотичних організмів. Біохімічні зміни рослинної клітини за дії стресових факторів, особливості адаптації рослин до екстремальних факторів довкілля.
8. Клітина – елементарна структурно-функціональна одиниця живих організмів. Загальний план будови еукаріотичної клітини та її відмінності від прокаріотичної. Поділ клітини, генетична роль мітозу та мейозу.
9. Молекулярні основи спадковості. Закономірності успадкування ознак. Взаємодія алейних та неалельних генів. Механізми визначення статі, статеві хромосоми. Порушення визначення статі. Генетична мінливість. Спонтанні та індуковані мутації. Геномні та хромосомні мутації. Поліплоїдія та анеуплоїдія.
10. Генетичний код. Генні мутації. Пластидна та мітохондріальна спадковість. Людина як об'єкт генетичних досліджень. Хромосомні та генні хвороби людини. Генна терапія.
11. Генетика і селекція. Вихідний матеріал для селекції. Теорія М.І. Вавилова про центри походження культурних рослин. Джерела мінливості для штучного добору у селекції: комбінативна та мутаційна мінливість, штучний мутагенез, віддалена гібридизація, поліплоїдія. Інбридінг та аутбридінг. Явище гетерозису. Апоміксис.
12. Особливості будови, просторової організації та матричного синтезу ДНК. Структура бактеріальної та еукаріотичної хромосом. Компактизація ДНК. Гістонові білки, будова нуклеосом. Реплікація ДНК, реплікативна вилка, фрагменти Оказакі. ДНК-полімерази та білки реплікативної вилки. Механізми спонтанних пошкоджень ДНК та їх наслідки. Мутагени та індуковані мутації. Репарація ДНК.
13. Транскрипція. РНК-полімерази про- та еукаріот. Промотор, точка ініціації транскрипції, ТАТА-бокс. Ініціація, елонгація та термінація транскрипції. Специфіка транскрипції у про- та еукаріот. Інтрони та сплайсинг. Альтернативний сплайсинг.
14. Рибосоми: будова та особливості функціонування. Будова тРНК. Дорибосомний та рибосомний етапи трансляції. Ініціація, елонгація та термінація трансляції у про- та еукаріот. Моноцистронні та поліцистронні мРНК.
15. Конститутивна та індукована експресія генів. Регуляція експресії генів на

транскрипційному та пост-транскрипційному рівні. Передача сигналів у клітині та регуляція активності генів.

16. Особливості організації геному еукаріот. Будова геному еукаріот, уявлення про унікальні, середньо та високо повторювані послідовності. Сателітна ДНК. Транспозони, їх класифікація. Механізми перенесення та інактивації транспозонів. Молекулярна організація та регуляція активності 5S та 35-45S рДНК. Структурно-функціональна організація ядра та біогенез рибосом.

17. Рестриктази, клонування генів, генна інженерія. Бактеріальні вектори. Ферменти, що використовуються у клонуванні: ендонуклеази рестрикції, лігаза. Полімеразна ланцюгова реакція та її застосування.

18. Еволюція геному, молекулярна систематика. Молекулярні маркери та їх застосування. Молекулярні основи епігенетичних явищ: модифікація гістонів, метилування ДНК, мікро РНК.

19. Соматична гібридизація рослин: протопласти, їх використання для створення гібридних форм, цибриди. Трансгенні рослини.

20. Основні характерні риси насінних рослин та їхні біологічні переваги. Подвійне запліднення. Сучасні методи біологічної систематики.

21. Сучасна класифікація Покритонасінних рослин.

22. Основні причини виникнення біорізноманіття особин в популяції. Причини змін генетичного складу популяції (елементарні еволюційні фактори: мутаційна та комбінаційна мінливість, природний добір, дрейф генів, ізоляція та потік генів). Становлення виду як наслідок дивергенції популяцій. Етапи видоутворення.

23. Кругообіг речовин у біосфері як необхідна умова її існування. Цикл Карбону в ґрунтах. Цикл Фосфору у ґрунтах. Особливості кругообігу Нітрогену в ґрунтах.

24. Функції ґрунтів в біосфері; чинники ґрунтогенезу (клімат, рельєф, материнські породи, органічний світ, антропогенез). Мікробіота та її роль в ґрунтогенезі.

Рекомендована література

1. 5S рибосомна ДНК квіткових рослин / за ред. Р.А. Волкова. - Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. - 2021. – 168 с.

2. Копильчук Г.П. Функціональна біохімія: підручник. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2018. – 344 с.

3. Кунах В.А. Мобільні генетичні елементи і пластичність геному рослин. – К.: Логос, 2013. - 288 с.

4. Лановенко О.Г. Генетика. Закономірності та механізми спадковості. - Херсон: Вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2019. - 312 с.

5. Назаренко І.І., Польчина С.М., Дмитрук Ю.М., Смага І.С., Нікорич В.А. Ґрунтознавство з основами геології – Чернівці: Книги XXI, 2006. – 504 с.

6. Нельсон Д.Л., Кокс М.М. Основи біохімії за Ленінджером - Львів: БаК, 2015. – 1256 с.

7. Ніколайчук В.І., Вакерич М.М. Генетика. – Ужгород: Гражда, 2013. – 504 с.

8. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання. – Львів: Ліґа-Прес, 2015. – 686 с.

9. Остапченко Л.І., Андрійчук Т.Р., Бабенюк Ю.Д. та ін. Біохімія: підручник. - К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. - 796 с.

10. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С., Афанасьєва К.С., Безруков В.Ф. Генетика. - Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. - 320 с.

11. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts K., Walter P. Molecular biology of the cell. – Garland Science, 2015. – 1305 p.
12. Buchanan B., Gruissem W., Jones R. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Second Ed. - John Wiley & Sons, 2015. – 1367 p.
13. Herron J.C., Freeman S. Evolutionary analysis. – Pearson Education, 2014. – 850 p.
14. Jain V.R. Fundamentals of Plant Physiology. – S. Chand and Company Limited, 2017. - 723 p.
15. Krzic M., Grand S., Ballard T., Brown S., Dampier L. Lab manual for Introduction to Soil science course. – Vancouver: The University of British Columbia, 2020.
16. Nikolić T. Sistematska botanika — raznolikost i evolucija biljnog svijeta – Zagreb: Alfa, 2020. – 320 s.
17. Simpson M.G. Plant systematics. – Elsevier Academic Press, 2006. – 590 p.
18. Taiz L., Zeiger E., Møller I.M., Murphy A. Plant physiology and development, 6th Ed. - Sinauer Associates, 2015. – 673 p.
19. Watson J.D., Baker T.A., Bell S.P., Gann A., Levine M., Losick R. Molecular biology of the gene, 7th Ed. – Pearson Education, 2014.

Критерії оцінювання

В основу програми фахового вступного іспиту для навчання за ОП «Біологія» третього освітньо-наукового рівня, покладено основні розділи дисциплін, знання яких необхідні висококваліфікованому спеціалісту за спеціальністю 091 Біологія. Програма орієнтована на осіб, які здобули освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста чи магістра.

Вступник до аспірантури повинен володіти поглибленими фундаментальними, спеціалізованими та практичними знаннями зі спеціальності 091 Біологія, здатністю вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і передбачають застосування законів, теорій та методів природничих наук.

За програмою вступник до аспірантури складає іспит, який передбачає відповідь на три питання, кожне з яких оцінюється за п'ятибальною системою: «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» та за шкалою 100–200 (з кроком не менше, ніж в один бал). Підсумкова оцінка виводиться як середня.

Білет містить три запитання основної програми.

За результатами відповіді, для з'ясування глибини знань із питання, комісія може задати вступникові додаткові запитання.

1. Оцінки «відмінно» (190-200) заслуговує відповідь, у якій вступник:

- виявив всебічне і глибоке розуміння теоретичних аспектів біології, включно із ґрунтовним знанням сучасних методів дослідження, джерел основної та додаткової навчально-наукової літератури;

- довів спроможність аналітично мислити, самостійно узагальнювати та надавати вичерпні відповіді на всі запитання екзаменаційного білету і додаткові/уточнювальні запитання членів комісії.

2. Оцінки «добре» (170-189) заслуговує відповідь вступника, у якій:

- продемонстровані ґрунтовні знання в обсязі навчальної програми, знання основних джерел та матеріалів з додаткової літератури,

- розуміння і вільне володіння ключовими поняттями і категоріями, а також розуміння принципів і методології дослідження актуальних проблем біології;

- допущені окремі неточності та наявні незначні помилки.

3. Оцінку «задовільно» (150-169) комісія виставляє, якщо вступник:

- володіє знаннями в обсязі навчальної програми і знає основні поняття та проблематику;

- відповідає успішно на більшість запитань білету, або дає на всі запитання неповні відповіді.

4. Незадовільної оцінки (100-149) заслуговує відповідь вступника, який:

- погано володіє основним матеріалом; - не оперує ключовими поняттями і категоріями біології;

- не здатний логічно і чітко розкрити зміст отриманого завдання;

- допускає грубі логічні помилки у відповідях.