

Факультет біології, географії і екології  
Кафедра екології та географії

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
першого року денної форми навчання  
спеціальностей 091 Біологія та 014.05 Середня освіта (біологія)

## Клінічна паразитологія

Викладач: Орлова-Гудім К.С.

Email: [orlova.ec@gmail.com](mailto:orlova.ec@gmail.com)

### Розподіл годин на вивчення дисципліни

Кількість кредитів – 3 , змістових модулів – 2 , загальна кількість годин – 90

Форми роботи	1 семестр
Лекція	16 год.
Практичні заняття	16 год.
Самостійна робота	58 год.

**Форма контролю:** екзамен

**Паразитологія** – це біологічна дисципліна, що вивчає явище паразитизму, структуру та динаміку паразитарних систем, значення паразитів у природних біосистемах і практичній діяльності людини, а також розробляє засоби боротьби із паразитарними захворюваннями.

Програма курсу включає вивчення таких основних питань як:

- Особливості будови паразитичних організмів різних систематичних груп.
- Еволюція форм паразитизму. Сучасні методи оцінки філогенетичної спорідненості паразитів та їхньої коеволюції з таксонами хазяїв.
- Паразити у природних і антропогенно змінених екосистемах.
- Епідеміологія трансмісивних захворювань людини.
- Паразити – шкідники тварин, лісу і сільськогосподарських культур.

Тому дисципліна займає важливе місце при підготовці фахівця-біолога та викладача біології.

**Мета курсу:** поглиблення знань про явище паразитизму, аналіз структури та динаміки паразитарних систем, узагальнення інформації про цикли розвитку паразитів різних таксономічних груп, значення паразитів у природних біосистемах і практичній діяльності людини, а також особливостей прояву захворювань та засоби боротьби із паразитарними захворюваннями.

**Завдання курсу:** **методичні:** опанування понятійного апарату, об'єктивних і суб'єктивних методів вивчення паразитології; вивчення основних сучасних напрямів дисципліни, формування усвідомлення основних теоретичних положень сучасної паразитології; **пізнавальні:** оволодіння системою знань про особливостей циклів розвитку паразитів, симптоматики захворювань, а також лабораторної діагностики, суспільної та особистої профілактики, географічного поширення паразитів, формування на основі спеціальних понять загальнобіологічних; **практичні:** формування вміння діагностування паразитарних захворювань, вмінь застосовувати базові фундаментальні знання з паразитології при їх профілактиці.

## Очікувані результати навчання

Внаслідок вивчення курсу клінічної паразитології здобувач має *отримати знання* про особливості системи паразит-хазяїн, а також популяцій паразитів та паразитарних систем, угруповань паразитів, біогеографії та еволюції паразитів, особливості їх анатомії, біології та життєві цикли, а також сучасні методи оцінки філогенетичної спорідненості паразитів та їхньої коєволюції із таксонами хазяїв.

Здобувач повинен *отримати вміння* працювати в лабораторії та польових умовах; набути навички з вивчення основних ознак паразитарних захворювань, опанувати методики виявлення паразитів в природі та лабораторних умовах. використовувати знання з етології при вирішенні питань утримання, розведення та використання тварин, застосовувати такі загально поняття, як рефлекс, інстинкт, научання, імпринтинг, хомінг, аналізувати основні аспекти поведінки тварин в залежності від дії різних факторів, розрізняти характерні та патологічні поведінкові реакції, опанувати методики спостереження за тваринами різних таксономічних груп в природі та лабораторних умовах.

## Міждисциплінарні зв'язки

Паразитологія як комплексна наука тісно пов'язана з дисциплінами соціального та медично-біологічного профілю, в першу чергу із зоологією безхребетних та хребетних тварин, екологією, ботанікою, анатомією тварин, генетикою, екологією та еволюційним вченням, фізіологією тварин та фізіологією людини та іншими медичними, ветеринарними, сільськогосподарськими та хімічними науками. У сучасну паразитологію широко проникли методи біохімічного, імунологічного та електронно-мікроскопічного дослідження.

## Структура курсу

### Змістовий модуль №1. Основи паразитології

#### Лекційний модуль (по 2 години на тему):

1. Зміст паразитології, її обсяг і місце у систематиці біологічних наук.
2. Поширення паразитичних найпростіших.
3. Паразитичні гельмінти.
4. Паразитичні членистоногі.

#### Лабораторний модуль:

1. Поняття про паразитизм і паразитів.
2. Методи діагностики та профілактики протозойних інвазій.
3. Особливості гельмінтозів, шляхів зараження, циклів розвитку збудників.
4. Членистоногі як переносники трансмісивних захворювань

#### Модуль самостійної роботи:

1. Розвиток паразитологічних досліджень у ХХІ столітті.
2. Вчені – видатні паразитологи вітчизняної та зарубіжної шкіл.
3. Паразити, їхня класифікація.
4. Співвідношення понять «хазяїн» і «середовище проживання».
5. Умови становлення біоценологічної пари «паразит-хазяїн».
6. Шляхи проникнення паразитів в організм хазяїна.

- 7.. Поширення паразитичних найпростіших.
8. Географічне поширення гельмінтів.
9. Методи діагностики патогенних гельмінтів.
10. Диференціальна діагностика членистоногих.

## **Змістовий модуль №2.**

### Лекційний модуль:

1. Еволюція паразитичного способу життя.
2. Розмноження паразитів, тривалість їх життя.
3. Шляхи проникнення паразитів в організм господарів.
4. Профілактика паразитарних захворювань.

### Лабораторний модуль:

1. Екологічна та еволюційно-генетична теорії паразитизму.
2. Основні морфо-фізіологічні і біологічні адаптації до паразитичного способу життя.
3. Пристосування паразитів до поширення виду.
4. Заходи боротьби з паразитами - збудниками захворювань людини і тварин

### Модуль самостійної роботи:

1. Морфологічні адаптації, які виникають в процесі формування системи паразит-хазяїн.
2. Вчення Е.Н. Павловського про природу осередків паразитарних захворювань.
3. Зміни основних життєвих функцій організму у зв'язку з паразитичним способом життя.
4. Основні морфо-фізіологічні і біологічні адаптації до паразитичного способу життя.
5. Функціональна морфологія паразитів (особливості будови основних систем органів: органи прикріплення, розміри і форми тіла, покриви, стійкість до ферментів господарів, нервова система і реакція на зовнішні подразники, звільнення личинок з яйцевих оболонок, інцистування, харчування).
6. Особливості метаболізму паразитичних організмів.
7. Розмноження паразитів, тривалість їх життя.
8. Плідність, фактори, що регулюють чисельність паразитів.
9. Пристосування ембріональних і личинкових стадій паразитів (ембріональний розвиток поза організму господаря, особливості будови і поведінки личинкових стадій у зовнішньому середовищі і в організмі господаря).
10. Міграція паразитів в організмі господарів.
11. Вплив паразитів на хазяїна і реакції хазяїна на паразита. Локалізація паразитів.
12. Імунітет при паразитарних хворобах. Форми його прояву.
13. Харчування паразитів за рахунок господаря, механічні пошкодження тканин господаря паразитом; паразити як стрес-агенти; значення генотипу паразита і господаря на перебіг паразитарного процесу;
14. Стан імунного гомеостазу інвазованого організму; членистоногі як збудники та переносники збудників паразитарних захворювань тварин і людини; членистоногі як отруйні тварини.
15. Визначення видової приналежності паразитичних організмів: одноклітинних, гельмінтів (трематод, цестод, нематод) і членистоногих (кліщів, тарганів, вошей, бліх, клопів, двокрилих).
16. Принципи профілактики інвазії в організмі господаря патогенних одноклітинних, гельмінтів, членистоногих.

### Питання до екзамену

1. Вступ до клінічної паразитології. Походження й еволюція паразитизму.
2. Способи проникнення паразитів в організм хазяїна. Класифікація паразитів, хазяїв і переносників. Взаємодія паразита й хазяїна, морфофізіологічна адаптація паразитів. Поняття про інтенсивність та екстенсивність інвазії.
3. Ендемічні й природно-осередкові хвороби. Природний осередок. Трансмисивні захворювання. Приклади антропонозних, зоонозних (антропозоонозних), природно-осередкових і трансмисивних захворювань, природних резервуарів і переносників.
4. Загальна характеристика й класифікація одноклітинних паразитів.
5. Дизентерійна амеба, кишкова амеба, ротова амеба. Медична географія, морфофункціональні особливості й цикл розвитку дизентерійної амеби, шляхи зараження, патогенний вплив, лабораторна діагностика й профілактика амєбіазу. Диференційні ознаки дизентерійної та кишкової амєб.
6. Гіардія (лямблія): медична географія, морфофункціональні особливості й цикл розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Лабораторна діагностика та профілактика гіардіозу (лямбліозу).
7. Трихомонада урогенітальна (півхова), трихомонади кишкова й ротова. Медична географія, морфофункціональні особливості й цикли розвитку урогенітальної трихомонади, шляхи зараження, пато-генний вплив. Лабораторна діагностика та профілактика сечостатевого трихомонозу.
8. Тропічна лейшманія *Leishmania tropica*, лейшманії *L. major*, *L. donovani* і *L. infantum*: медична географія, морфофункціональні особливості, цикли розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Лабораторна діагностика та профілактика лейшманіозів.
9. Трипаносоми *Trypanosoma brucei gambiense*, *T. brucei rhodesiense* і *T. cruzi*: медична географія, морфофункціональні особливості, цикли розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Лабораторна діагностика та профілактика трипаносомозів.
10. Малярійні плазмодії *Plasmodium vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* і *P. falciparum*: медична географія, морфофункціональні особливості й цикли розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив, зв'язок між температурою хворого й стадією розвитку збудника малярії. Лабораторна діагностика й профілактика малярії. Природні умови виникнення осередків малярії.
11. Токсоплазма: медична географія, морфофункціональні особливості, цикл розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Лабораторна діагностика та профілактика токсоплазмозу.
12. Балантидій: медична географія, морфофункціональні особливості й цикл розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Лабораторна діагностика й профілактика балантидіазу.
13. Методи лабораторної діагностики захворювань, викликаних паразитичними найпростішими. Матеріал, що береться для діагностики протозоозів.
14. Класифікація гельмінтів. Загальна характеристика типу Плоскі черв'яки й класу Сисуни. Роль покривів (тегументу). Системи органів. Стадії розвитку, морфологія личинок. Партеногонія. Зміна хазяїв. Адаптація паразитів до хазяїв.
15. Печінковий сисун, котячий сисун, китайський сисун, ланцетоподібний сисун і метагонім: медична географія, морфофункціональні особливості й цикли розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Лабораторна діагностика та профілактика фасціольозу, опісторхозу, клонорхозу, дикроцеліозу й метагонімозу. Транзитні яйця.
16. Легеневий сисун; кров'яні сисуни – шistosома кров'яна, шistosома Мансона й шistosома японська; нанофіет: медична географія, морфофункціональні особливості, цикли розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Лабораторна діагностика та профілактика парагонімозу, шistosомозів і нанофієтозу.
17. Порівняльна характеристика сисунів.
18. Загальна характеристика класу Стрічкові (Стъожкові) черв'яки. Типи личинок: щільні личинки й фіни. Зміни в морфології, які пов'язані з переходом до паразитизму.
19. Бичачий [неозброєний] цїп'як, свинячий солітер [озброєний цїп'як], карликовий цїп'як: медична географія, морфофункціональні особливості, цикли розвитку, шляхи зараження,

- патогенний вплив. Лабораторна діагностика й профілактика теніаринхозу, теніозу, цистицеркозу й гіменолепідозу. Диференційна діагностика тенідозів.
20. Ехінокок і альвеокок: медична географія, морфофункціональні особливості, цикли розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Лабораторна діагностика та профілактика ехінококозу й альвеококозу (багатокамерного ехінококозу). Особливості лікування ехінококозу й альвеококозу, пов'язані з біологією збудника.
21. Стьожек широкий: медична географія, морфофункціональні особливості, водний цикл розвитку, шлях зараження, патогенний вплив. Лабораторна діагностика й профілактика дифілоботріозу.
22. Порівняльна характеристика стрічкових черв'яків з точки зору їхньої небезпеки.
23. Загальна характеристика типу Круглі черв'яки. Особливості життєвих циклів розвитку нематод, що пов'язані з линянням личинок. Ароморфози в еволюції круглих черв'яків.
24. Аскарида людська, волосоголовець, кривоголівка дванадцятипала, некатор, вугриця кишкова, гострик: медична географія, морфофункціональні особливості й цикли розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Міграція личинок. Особливості життєвого циклу вугриці. Лабораторна діагностика та профілактика аскаридозу, трихуридозу (трихоцефальозу), анкілостомозу, некаторозу, стронгілоїдозу й ентеробіозу. Лікувально-профілактичні заходи при ентеробіозі.
25. Трихінела спіральна: медична географія, морфофункціональні особливості й цикли розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив. Природний і синантропний осередки трихінельозу. Лабораторна діагностика та профілактика трихінельозу (трихінозу). Гризуни й методи дератизації.
26. Синдром "блукаючої личинки": токсокара *Toxocara canis*, анкілостома *Ancylostoma braziliense*.
27. Ришта, вухерерія, бругія, онхоцерка, лоа, дирофілярії *Dirofilaria immitis* і *D. repens*. Лабораторна діагностика та профілактика дракункульозу й філяріозів (вухереріозу, бругіозу, онхоцеркозу, лоаозу й дирофіляріозу). Особливості діагностики й лікування дракункульозу.
28. Молюски, ракоподібні, комахи й хордові – проміжні хазяї гельмінтів. Значення членистоногих у житті нематод.
29. Принципи й зміст основних макро- і мікротельмінтоскопічних методів дослідження фекалій, води, ґрунту та ін. Копрологічний аналіз. Методи овогельмінтоскопії: нативний мазок, товстий мазок за Като, методи Фюллеборна та Калантарян, метод Грехема (липкої стрічки): сутність, переваги й недоліки. Особливості будови яєць сисунів, стрічкових і круглих черв'яків. Мікроскопічне дослідження сечі, крові й харкотиння на гельмінтози. Метод трихінелоскопії. Імунодіагностика гельмінтозів.
30. Характеристика типу Кільчасті черв'яки й класу П'явки. П'явка медична: біологія, застосування в медицині.
31. Загальна характеристика типу Членистоногі. Класифікація типу Членистоногі та класу Павукоподібні. Особливості морфології, живлення та розмноження павукоподібних. Отруйні павукоподібні (скорпіони, павуки).
32. Медичне значення кліщів як збудників хвороб та переносників збудників захворювань людини. Кліщі-переносники хвороб: систематика, життєві цикли, хазяї. Класифікація паразитиформних кліщів за способом життя. Трансоваріальна передача збудників. Іксодові кліщі: тайговий і собачий кліщі, дермацентор, *Hyalomma*. Селищний кліщ, щурячий і мишачий кліщі. Захворювання, що переносяться кліщами.
33. Коростяний свербун: морфологія, цикл розвитку, патогенний вплив, діагностика й профілактика корости. Вугрова залозниця: морфологія, патогенний вплив, діагностика й профілактика демодекозу. Пилові кліщі – мешканці житла людей, їхнє медичне значення.
34. Загальна характеристика класу Комахи. Особливості морфології, живлення та розмноження комах. Види ротового апарату; типи кінцівок комах. Прогресивні та регресивні зміни в організації комах залежно від середовища існування. Типи розвитку комах (із повним і неповним метаморфозом); розвиток комах на стадії лялечки.

35. Воші: морфологія, цикл розвитку, спосіб живлення. Головна, одежна й лобкова воші. Медичне значення вошей; способи зараження людини хворобами, що переносяться вошами. Методи боротьби з вошами.
36. Таргани, клопи й блохи: морфологія, цикли розвитку, способи живлення. Рудий і чорний таргани. Блошиця й тріатомовий клоп. Людська й щуряча блохи. Медичне значення тарганів, клопів і бліх, їхня роль як переносників інфекційних хвороб; способи зараження людини хворобами. Методи боротьби з тарганами, клопами й блохами.
37. Загальна характеристика ряду Двокрилі. Відмінності мух від комарів.
38. Гнус та його компоненти: характеристика, значення як проміжних хазяїв гельмінтів і переносників збудників інфекційних хвороб людини. Дерматозоонози.
39. Малярійні й немалярійні комарі, мошки, мокреці, москити: морфологічні особливості, місця виплоду, медичне значення.
40. Кімнатні та падальні мухи, осіння жигалка, вольфартова муха, сліпні та оводи: загальна характеристика, медичне значення. Міази.
41. Методи боротьби з мухами – механічними переносниками захворювань. Методи профілактики захворювань, що поширюються кімнатними й падальними мухами.
42. Медичне значення членистоногих: членистоногі як проміжні та остаточні хазяї паразитів, як збудники й переносники захворювань, отруйні членистоногі; використання продуктів бджільництва.

## Рекомендована література

### Базова література:

1. Зоология беспозвоночных в 2-х томах. Том 1: от простейших до моллюсков и артропод. Том 2: от артропод до иглокожих и хордовых / под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2008.
2. Медична біологія / За ред. В. П. Пішака, Ю. І. Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – С. 454-583. Режим доступу: [https://drive.google.com/file/d/1W6O27jzzRviGZfpxFVG4z-HCaK6\\_a2v9/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1W6O27jzzRviGZfpxFVG4z-HCaK6_a2v9/view?usp=sharing)
3. Сергиев В.П., Лобзин Ю.В., Козлов С.С. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы): Руководство для врачей. –СПБ: Фолиант, 2006. – 586с.
4. Щербак Г.Й. та ін. Зоологія безхребетних: підручник: у 3-х книгах. – Т.1. – К.: Либідь, 1995. – 320с.
5. Щербак Г.Й. та ін. Зоологія безхребетних: підручник: у 3-х книгах. – Т.2. – К.: Либідь, 1996. – 320с.

### Допоміжна література

6. Акбаев М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М.: Колос, 1998. – 659 с.
7. Генис Д.Е. Медицинская паразитология. – М.: Медицина, 1991. – 240 с.
8. Кеннеди К. Экологическая паразитология. – М., 1978. – 231 с.
9. Пішак В. П., Захарчук О. І. Навчальний посібник з медичної біології, паразитології та генетики. Практикум. – Чернівці: Медакадемія, 2004. – 579 с.
10. Паразитология: Конспект лекцій: Уклад. Корнюшин В. В. – К.: МСУ, 2011.- 128 с. Режим доступу: [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/243732/mod\\_resource/content/1/kornjushin2011\\_parazitologija\\_copy.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/243732/mod_resource/content/1/kornjushin2011_parazitologija_copy.pdf)
11. Mehlhorn H. Encyclopedia of Parasitology. – Springer., 2008. – 1592 p.

### Інформаційні ресурси

12. Centers for Disease Control and Prevention <https://www.cdc.gov/>

13. Всесвітня організація охорони здоров'я <http://www.who.int/ru/>

14. Лабораторний портал медичинської біології <http://www.medical-labs.net/>

### Контроль знань

Планується проведення поточного контролю під час аудиторних занять та проведення проміжного контролю на початку другого модулю у вигляді контрольної роботи. Семестровий контроль складається під час екзамену у вигляді письмової роботи.

### Вимоги навчальної дисципліни

Обов'язковим є відвідування усіх лекційних та практичних занять. У випадку пропусків з поважних причин у якості відпрацювання приймається відповідно конспект лекційного заняття або реферат з усним його захистом у час поза занять.

#### Оцінювання

- ✓ Відвідування лекційного заняття - по 2,5 бали
- ✓ Доповідь під час практичного заняття (відповіді на питання, готовність з теми заняття, оформлення завдань) – 5 балів на занятті (максимально 20 балів)
- ✓ Складання іспиту – максимально 60 балів

### Шкала оцінювання

Оцінка ECTS	Оцінка в балах	За національною шкалою
		Екзаменаційна оцінка
A	90–100	Відмінно
B	82-89	Добре
C	74-81	
D	64-73	Задовільно
E	60-63	
FX	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання
F	0-34	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом

### Критерії оцінювання знань та вмінь здобувачів вищої освіти з курсу «Етологія»

Екзамен	
A (відмінно) 90-100	У здобувача вищої освіти сформовано комплекс наукових знань з сучасної паразитології: про методи вивчення паразитарних інвазій, історії спостережень і досліджень; про основні сучасні напрями дисципліни, про специфіку еволюційного розвитку поведінки паразитів та господарів, класифікацію основних груп паразитів людини, специфіку фізіологічних процесів в тілі паразиту, які пов'язані з ними.
B, C (добре) 74-89	Здобувач вищої освіти має міцні ґрунтовні знання з усього курсу, але вони не завжди мають структурований характер. Вміє застосовувати знання перебільшено на алгоритмічному рівні.

	Рівень самостійності мислення недостатній: під час виконання роботи вимагає інструкцій. Професійна компетентність має обмеження у виконанні завдань творчого характеру.
D, E (задовільно) 60-73	Знання мають узагальнений характер, проте немає достатнього уявлення про різноманітність паразитофауни у взаємозв'язку з умовами існування та їх змінами. Слабо сформовані навички та вміння по паразитології, необхідні у підготовці вчителя та наукового дослідника.
X (незадовільно) 35-59	Здобувач вищої освіти має фрагментарні знання з усього курсу. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Практичні вміння на рівні розпізнавання, під керівництвом викладача.
F (незадовільно) 0-34	Здобувач вищої освіти повністю не знає програмного матеріалу, не відвідував аудиторних занять. Не виконував завдання самостійної роботи з навчального курсу.

<b>Реферат, доповідь</b>	
5 (відмінно)	Запропонована здобувачем вищої освіти робота викладена в обсязі, що вимагається, оформлена грамотно, спирається на базовий теоретичний і практичний матеріал, містить нову, нетрадиційну інформацію з даного питання і пропозиції щодо практичного застосування. Маються незначні зауваження до оформлення чи доповіді
4 (добре)	Запропонована здобувачем вищої освіти робота викладена в необхідному обсязі, оформлена грамотно, включає базовий теоретичний та практичний матеріал, але містить певні недоліки у висвітленні питання, яке досліджувалось. Труднощі у викладанні теми, аргументації.
3 (задовільно)	Робота містить базовий теоретичний та практичний матеріал, але тема розкрита неповністю. Виклад матеріалу неточний, присутні недоліки у висвітленні теми. Обсяг запропонованої роботи не відповідає вимогам.
2 (незадовільно)	Робота базується на фрагментарних знаннях з курсу. Тема дослідження не розкрита.
1 (незадовільно)	Робота не виконана.

### **У ході вивчення здобувачі набувають наступні компетентності:**

#### **Загальні компетентності:**

- 1) Здатність до пошуку та аналізу інформації з використанням різних джерел, у т.ч. результатів власних досліджень для використання у галузі освіти
- 2) Здатність спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань;
- 3) Здатність працювати самостійно, автономно діяти з позиції соціальної відповідальності, займати активну життєву позицію та розвивати лідерські якості;
- 4) Прагнення до збереження навколишнього середовища;



5) Вільне володіння українською мовою в усній та письмовій формі, знання її норм, правил та закономірностей функціонування у різних сферах професійної діяльності на високому рівні.

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

1) Здатність використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів та студентів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів для формування у них екологічної культури.

2) Здатність розуміти й уміти пояснити будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, поширення, використання, новітні методи дослідження живих організмів і систем усіх рівнів організації.

3) Здатність до формування в учнів та студентів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків.

4) Здатність розкривати сутність біологічних явищ, процесів і технологій, розв'язувати біологічні та екологічні задачі.

5) Здатність здійснювати безпечні біологічні дослідження в лабораторії та природних умовах, інтерпретувати результати досліджень.

ФБГЕ, кафедра екології та географії