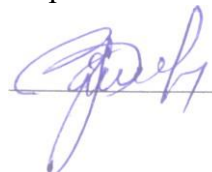


Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Природничо-географічний факультет
Кафедра біології та методики її навчання

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Завідувач кафедри
Ігор КРАСНОШТАН



"28" серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК.09 Біологія
Галузь знань **10 Природничі науки**
Спеціальність **101 Екологія**
Освітня програма **Екологія**

Робоча програма «Біологія» для здобувачів вищої освіти спеціальності **101 Екологія**

Розробник:

Миколайко І. І. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та методики її навчання

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри біології та методики її навчання
Протокол № 1 від “28” серпня 2023 року

Завідувач кафедри біології та методики її навчання

Ігор КРАСНОШТАН

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії
природничо-географічного факультету
Протокол № 1 від “29” серпня 2023 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Інна РОЖІ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Пролонговано:

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова	Обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	Українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	5/150	5/150
Курс	1	1
Семестр	2	2
Кількість змістових модулів із розподілом:	2	2
Обсяг кредитів	5	5
Обсяг годин, у тому числі:	150	150
Аудиторні:	76	20
Лекційні	28	8
Семінарські / Практичні	-	-
Лабораторні	48	12
Самостійна робота	62	106
Індивідуальні завдання	12	24
Форма семестрового контролю	Екзамен	Екзамен

2. Мета й завдання навчальної дисципліни

Мета: сформувати у здобувачів вищої освіти цілісне уявлення про властивості живих систем, історичний розвиток життя, ролі біоти в планетарних процесах, про сучасні напрямки, проблеми і перспективи біологічних наук.

Завдання: засвоєння здобувачами вищої освіти знань про хімічну будову, властивості, структуру і функціонування живих систем на різних рівнях організації живого; взаємозв'язки між живими системами, неживою природою; оволодіння методологією наукового пізнання; вміннями самостійного вивчення основних понять, законів, біологічних закономірностей; уміннями спостерігати, досліджувати і пояснювати явища природи; застосовувати теоретичні знання з метою професійного самовизначення у прикладних сферах людської діяльності (медицина, сільське господарство, біотехнологія, педагогіка); формування вмінь встановлювати гармонійні стосунки з природою на основі поваги до життя як найвищої цінності, до всього живого як унікальної частини біосфери; емоційно-ціннісного ставлення до природи, до себе, до людей, до загальнолюдських духовних цінностей; формування умінь використовувати набуті знання для оцінки наслідків своєї діяльності по відношенню до навколишнього середовища, здоров'я інших людей, власного здоров'я, обґрунтування та дотримання заходів профілактики захворювань, правил поведінки у природі; розвиток інтелектуальних і творчих здібностей та якостей особистості, прагнення до самоосвіти.

3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП

Компетентності за ОП:

К08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

К09. Здатність працювати в команді.

Програмні результатами навчання за ОП:

ПР05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПР10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

ПР13. Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.

ПР18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ПР22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Універсальні властивості живих систем

Тема 1. Біологія як наука про живу природу. Визначення поняття «життя». Виникнення життя на Землі. Головні етапи розвитку біологічної науки. Система біологічних наук. Зв'язок біологічних наук з іншими науками. Завдання сучасної біології. Методи біологічних досліджень.

Тема 2. Основні властивості живих систем. Спадковість. Репродукція або самовідтворення. Ріст і розвиток. Розмноження. Відкритість системи. Спільність хімічного складу. Процеси самооновлення та саморегуляції в біологічних системах. Мінливість. Подразливість. Адаптація як загальна властивість біологічних систем. Поняття про преадаптацію та постадаптацію. Фізіологічні основи стійкості рослин. Поняття про стреси, їх різноманітність. Стресори. Види стійкості: посухостійкість, жаростійкість, холодостійкість, морозостійкість, зимостійкість, солестійкість, газостійкість, радіостійкість, стійкість до нестачі кисню та інфекційних захворювань. Загартування рослин.

Тема 3. Середовище існування. Основні середовища існування організмів: наземно-повітряне, водне, ґрунтове. Організм живих істот як особливе середовище існування. Життєві форми організмів.

Тема 4. Рівні організації живої природи. Молекулярний рівень організації життя. Клітинний рівень організації життя. Організм як біологічна система. Популяційно-видовий.

Змістовний модуль 2. Біорізноманіття живої природи

Тема 5. Віруси. Відкриття неклітинних форм життя – вірусів. Природа і походження вірусів, морфологія і структура вірусів. Культивування вірусів рослин і тварин. Репродукція вірусів. Продуктивна інфекція, поро ноше і абортівна інфекція. Цикл репродукції вірусів. Вірусний канцероген. Найпоширеніші вірусні хвороби рослин (тютюнова мозаїка, мозаїка картоплі, жовтяниця цукрових буряків, стовбур помідорів та по.) і заходи боротьби з ними. Вірусні хвороби людини і тварин: грип, кір, епідемічний поліомієліт, віспа, чума ХХ століття – СНІД (синдром набутого імунodefіциту), ящур, сказ тощо. Профілактика та боротьба з вірусними хворобами.

Тема 6. Бактерії. Форми і розміри бактерій. Систематика бактерій, класифікація за морфологічними ознаками.

Тема 7. Водорості. Загальна характеристика водоростей. Система відділів водоростей. Поняття про водорості та їх біохімічну, цитологічну та морфологічну різноманітність. Особливості будови клітин у водоростей.

Тема 8. Вищі спорові рослини. Відділ Мохоподібні (Bryophyta): місце в системі, характерні ознаки, класифікація, основні представники. Порівняльна характеристика класів і підкласів відділу Мохоподібні. Відділ Риніофіти (Rhyniophyta): місце в системі, час існування, характерні ознаки, класифікація, основні представники. Відділ Зостерофілофіти (Zosterophyllophyta): місце в системі, час існування, характерні ознаки, класифікація, основні представники. Відділи Плауноподібні (Lycopodiophyta), Псилотоподібні (Psilotophyta) та Хвощеподібні (Equisetophyta). Відділ Псилотоподібні (Psilotophyta): загальна характеристика, місце в системі, основні представники та їх поширення. Відділ Хвощеподібні (Equisetophyta): місце в системі, характерні ознаки, класифікація, основні сучасні представники та їх поширення. Відділ Папоротеподібні (Polypodiophyta): місце в системі, характерні ознаки, класифікація, основні сучасні представники та їх поширення.

Тема 9. Голонасінні. Відділ Голонасінні (Pinophyta). Місце в системі, характерні ознаки, класифікація, основні сучасні представники та їх поширення. Класи та підкласи Голонасінних, які містять виключно викопних представників. Час їх існування та загальні риси будови. Порівняльна характеристика класів Голонасінних. Особливості будови та географія представників класу Пінопсида.

Тема 10. Покритонасінні. Відділ Покритонасінні: загальна характеристика, риси будови, різноманітність, пластичність, чисельність та поширення. Роль у рослинному покриві Землі та у житті людини. Характерні ознаки покритонасінних, їх еволюційна просунутість порівняно з голонасінними.

Тема 11. Гриби. Загальна характеристика грибів. Різноманітність грибів на рівні відділів. Діагностичні ознаки відділів грибів. Основні екологічні групи грибів: сапротрофи (грунтові гриби та ксилотрофи), паразити, симбіотрофи. Місце грибів у сучасних системах органічного світу. Еволюція поглядів на вірогідні родинні зв'язки між різними відділами грибів: морфологічні та молекулярно-філогенетичні системи грибів. Біохімічна, цитологічна та морфологічна різноманітність грибів.

Тема 12. Безхребетні тварини. Нижчі безхребетні. Систематика. Типи: найпростіші, губки, кишковопорожнинні, плоскі та круглі черви: особливості будови, розмноження та розповсюдження. Екологічне, медичне та господарське значення. Вищі безхребетні. Систематика. Типи: Кільчасті черви, молюски, членистоногі (ракоподібні, павукоподібні, комахи): морфологічні, анатомічні, фізіологічні та екологічні особливості. Господарське значення.

Тема 13. Хребетні тварини. Систематика. Круглороті, хрящові та кісткові риби, амфібії, рептилії, птахи та ссавці: будова, фізіологія, поведінка, розповсюдження. Екологічна роль та господарське значення.

Тема 14. Людина як біосоціальна істота. Біологія людини та її складові частини: анатомія, фізіологія, вчення про індивідуальний розвиток, антропологія, генетика та екологія людини. Гігієна – наука про здоров'я та його збереження. Організм людини як цілісна біологічна система. Будова і властивості клітин людини, їхній хромосомний набір. Тканини людського організму. Органи, фізіологічні та функціональні системи органів. Внутрішнє середовище організму: кров, тканинна рідина, лімфа. Гомеостаз, шляхи його забезпечення. Розмноження і індивідуальний розвиток людини. Походження людини, раси людини.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Універсальні властивості живих систем												
Тема 1. Біологія як наука про живу природу	8	2		2		4	10					10
Тема 2. Основні властивості живих систем	8	2		2		4	10					10
Тема 3. Середовища існування	10	2		4		4	10	1		1		8
Тема 4. Рівні організації живої природи	10	2		4		4	10	1		1		8

Разом за 1 модулем	36	8		12		16	40	2		2		36
Змістовий модуль 2. Біорізноманіття живої природи												
Тема 5. Віруси	10	2		2		6	10	1		1		8
Тема 6. Бактерії	10	2		2		6	10	1		1		8
Тема 7. Водорості	12	2		4		6	9			1		8
Тема 8. Вищі спорові рослини	10	2		4		4	9			1		8
Тема 9. Голонасінні	10	2		4		4	10	1		1		8
Тема 10. Покритонасінні	10	2		4		4	8	1		1		6
Тема 11. Гриби	10	2		4		4	8	1		1		6
Тема 12. Безхребетні тварини	10	2		4		4	8	1		1		6
Тема 13. Хребетні тварини	10	2		4		4	7			1		6
Тема 14. Людина як біосоціальна істота	10	2		4		4	7			1		6
Разом за 2 модулем	102	20		36		46	86	6		10		70
Усього годин	138	28		48		62	126	8		12		106
Модуль 2												
ІНДЗ	12				12		24				24	
Усього годин	150	28		48	12	62	150	8		12	24	106

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Організація та особливості роботи в біологічній лабораторії	4	1
2.	Органічні речовини, їх різноманітність та значення в існуванні живих істот.	4	2
3.	Будова і властивості клітин прокариотів і еукариотів	4	2
4.	Віруси	4	1
5.	Бактерії	8	1
6.	Рослини	8	2
7.	Гриби	8	1
8.	Тварини	8	2

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Зв'язок біологічних наук з іншими науками	4	10
2.	Процеси самооновлення та саморегуляції в біологічних системах	4	10
3.	Механізм адаптивних реакцій організмів та біологічних систем до умов навколишнього середовища	4	10
4.	Вищі рівні організації життя	4	8
5.	Екологічна роль та господарське значення вірусів	6	8
6.	Екологічна роль та господарське значення бактерій	6	8
7.	Екологічна роль та господарське значення водоростей	6	8

8.	Екологічна роль та господарське значення мохів, плаунів, хвощів, папоротей	4	8
9.	Екологічна роль та господарське значення голонасінних	4	6
10.	Екологічна роль та господарське значення покритонасінних	4	6
11.	Екологічна роль та господарське значення грибів, грибоподібних організмів та лишайників	4	6
12.	Екологічна роль та господарське значення безхребетних тварин	4	6
13.	Екологічна роль та господарське значення хребетних тварин	4	6
14.	Вплив екологічних факторів навколишнього середовища на людину та адаптація до них	4	6

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ) передбачає розробку навчального проекту на вільну тему:

1. Структурні компоненти клітини. Їх роль і функції.
 2. Структурна організація живого.
 3. Загальна характеристика класу кільчастих черв'яків. Різноманітність видів.
- Особливості будови і процеси життєдіяльності, обумовлені паразитичним способом життя.
4. Ген і його роль в біосинтезі. Значення генотипу і умов зовнішнього середовища у формуванні фенотипу.
 5. Найдавніша, стародавня і сучасна людина.
 6. Клітина: органічні і неорганічні речовини клітини.
 7. Походження плазунів. Загальна характеристика класу. Особливості будови, розмноження у зв'язку з життям на суходолі. Різноманітність, практичне значення і охорона.
 8. Цитологічні основи одноманітності першого покоління та розщеплення ознак в другому поколінні. Гіпотеза чистоти гамет (Мендель).
 9. Мітоз і його значення.
 10. Неорганічні речовини клітини.
 11. Клас птахів (на прикладі голуба).
 12. Спорідненість людини з тваринами. Положення людини у системі тваринного світу. Найдавніші, давні і люди сучасного типу.
 13. Загальна характеристика класу земноводні. Особливості будови, розмноження і розвиток. Різноманітність земноводних.
 14. Основні положення клітинної теорії.
 15. Обмін речовин. Значення для організму білків, жирів, вуглеводів, води та мінеральних солей. Вітаміни.
 16. Модифікаційна мінливість. Норма реакції. Статистичні закономірності модифікаційної мінливості.
 17. Характеристика класу амфібій (жаба).
 18. Генетика. Гени. Фенотип. Генотип.
 19. Етапи розвитку життя на Землі. Становлення людини.
 20. Інфузорія і амеба (найпростіші).
 21. Запліднення і внутрішньоутробний розвиток (онтогенез).
 22. Людина і оточуюче середовище.
 23. Раціональне використання видів, збереження їх різноманітності.
 24. Походження ссавців. Першозвірі. Сумчасті. Ряди плацентарних. Роль ссавців у природі і житті людини.
 25. Головні напрямки еволюції. Співвідношення різних напрямків еволюції (макро- і мікроеволюції).
 26. Характеристика і походження класу риби. Різноманітність риб. Пристосування риб до середовища існування.
 27. Тип найпростіших (інфузорії, губки).

28. Характеристика типу кільчасті черви. Риси пристосування до середовища існування.
29. Мутації, їх причини. Забруднення природного середовища мутагенами і його наслідки.
30. Губки, медузи – їх характеристика.

Робота подається викладачу ретельно відредагованою і чітко віддрукованою на папері формату А4: шрифт – Times New Roman; розмір шрифту – 14 кегель; інтервал між рядками – одинарний; абзац – 5мм, поля: праве, ліве, верхнє – 20 мм, нижнє – 15 мм; нумерація сторінок – по центру нижнього поля. Максимальний обсяг до 15-20 сторінок разом з таблицями, графічним матеріалом, додатками та списком використаної літератури. Структура: титульна сторінка, зміст, вступ, основні результати роботи, загальні висновки, список використаної літератури, додатки.

ІНДЗ оцінюється за такими критеріями: самостійність виконання; логічність і послідовність викладення матеріалу; повнота розкриття теми (проблемної ситуації або практичного завдання); дотримання правил реферування наукових публікацій; доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, визначення перспектив дослідження; дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є) список використаних джерел. Здобувач вищої освіти т за ІНДЗ може набрати максимальну кількість балів – 10.

9. Методи навчання

Матеріал викладається у формі лекцій застосовуючи унаочнення у вигляді слайдів мультимедійної презентації. Під час лекцій використовуються *інформаційно-повідомляючий, пояснювальний, пояснювально-спонукальний, проблемний* методи викладення теоретичного матеріалу. Практичні заняття передбачають *усні доповіді* здобувачів вищої освіти, *бесіду*, при аналізі наочного матеріалу використовуються *пояснювальний та репродуктивний методи*, а при проведенні досліджень в природі, виконанні розрахункових завдань, роботі з пакетами комп'ютерних програм – *інструктивно-практичний*. Самостійна робота передбачає використання *пошукового методу та аналітико-синтетичного*.

10. Методи контролю

Поточний (тематичний) контроль – проводиться в усній формі після того як розглянуто увесь теоретичний матеріал та проведені практичні завдання в межах теми. *Поточний (тематичний) контроль* – проводиться в усній формі після того як розглянуто увесь теоретичний матеріал та проведені практичні завдання в межах теми. *Підсумковий контроль* – проводиться у формі екзамену після закінчення вивчення навчальної дисципліни.

11. Критерії оцінювання результатів навчання

Реалізація основних завдань контролю результатів навчання досягається системними підходами до оцінювання та комплексністю застосування різних видів контролю. Згідно з діючою в університеті системою комплексної діагностики знань здобувачів вищої освіти, з метою стимулювання планомірної та систематичної навчальної роботи, оцінка знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною системою.

Поточний (тематичний) контроль – проводиться в усній формі після того як розглянуто увесь теоретичний матеріал та проведені практичні завдання в межах теми. *Теоретичний матеріал* оцінюється за такими критеріями: повнота розкриття питання; логіка викладення, культура мовлення; впевненість, емоційність та аргументованість; використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників, журналів, інших періодичних видань, інтернет ресурсів тощо); аналітичні міркування, уміння робити порівняння, висновки. Відповідно 3 бали нараховуються здобувачам вищої освіти, які в повному обсязі самостійно і творчо опрацювали всі питання теми і вільно володіють її

змістом; 2 – ряд питань залишаються нерозкритими; 1 бал нараховується здобувачам вищої освіти, які опрацювали лише окремі питання теми і не достатньо вільно володіють її змістом. При оцінюванні рівня навчальних досягнень з біології враховується: рівень оволодіння біологічними ідеями, що становлять важливу складову загальнолюдської культури: рівні організації живої природи, зв'язок будови і функцій організмів, історичний розвиток органічного світу, різноманітність організмів, цілісність і саморегуляція живих систем, зв'язок людини і природи; рівень умінь використовувати теоретичні знання у практичній діяльності, під час розв'язування задач чи вправ різного типу, уміння робити висновки та узагальнення на основі практичної діяльності; рівень оволодіння практичними уміннями та навичками спостереження та дослідження природи, виконання лабораторних та практичних робіт. Оцінювання рівня володіння здобувачами вищої освіти *практичними уміннями та навичками* здійснюється за результатами виконання лабораторних робіт. При цьому застосовуються такі критерії: відповідність звіту про виконання лабораторної роботи методичним рекомендаціям; оволодіння теоретичними відомостями, на яких базується предмет досліджень; оволодіння методами експериментальних досліджень; загальна та професійна грамотність, лаконізм і логічна послідовність викладу матеріалу; відповідність оформлення звіту чинним стандартам. Максимальна кількість балів за одну лабораторну роботу – 2.

Максимальний бал який здобувач вищої освіти може отримати за тему – 5.

Модульний контроль – проводиться у вигляді письмового контролю (контрольна робота за завданнями або тестування) після кожного змістового модулю. *Контрольна робота* оцінюється за такими критеріями: повнота розкриття питання; цілісність, систематичність, логічна послідовність, уміння; акуратність оформлення письмової роботи. *Тестування* проводиться на множинний вибір з однією вірною відповіддю. Містить 10 коротких теоретичних питань. Вірна відповідь на питання оцінюється в 0,5 бал, невірна відповідь – 0 балів.

Підсумковий контроль – проводиться у формі екзамену після закінчення вивчення навчальної дисципліни. На екзамені оцінюванню підлягають: володіння ключовими теоретичними знаннями про об'єкт дисципліни; здатність творчо мислити та синтезувати знання; уміння використовувати знання для розв'язання практичних завдань; точність виконання розрахунків. Максимальна кількість балів – 10.

Оцінка за кожну роботу дорівнює сумі набраних балів. Сума балів, накопичених здобувачем вищої освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань (робіт) на лабораторних заняттях та на підсумковому модульному контролі, свідчить про ступінь оволодіння ним програмою навчальної дисципліни на конкретному етапі її вивчення.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль 1																	М 2	ПК	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2														
T1	T2	T3	T4	МК1	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	МК2	ІНДЗ			
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90–100	A	відмінно	
82–89	B	добре	
75–81	C		
69–74	D		
60–68	E	задовільно	

35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Рекомендована література

Основна

1. Біологія: Навч. посіб./ А.О.Слюсарев, О.В.Самсонов, В.М. Мухін та ін.; За ред.та пер. з рос. В.О.Мотузного.- 7-ме вид., стер. К.: Вища шк., 2006. 662с.
2. Околітенко Н.І., Гродзинський Д.М. Основи системної біології. Навч. посібник. К.: Либідь, 2005. 360 с.
3. Шелест З.М., Войціцький В.М., Гайченко В.А. Біологія. Підручник для студентів ВНЗ. Житомир: ЖДТУ, 2002. 592 с.
4. Шелест З.М., Войціцький В.М., Гайченко В.А., Байрак О.М. Біологія. Підручник для студентів ВНЗ. 2-ге вид., доповн. і переробл. К.: Кондор, 2007. 760 с.

Допоміжна

1. Біологія: Довідник для абітурієнтів та школярів загальноосвітніх навчальних закладів. Навчально- методичний посібник. К. : Літера ЛТД. 2006. 132 с.
2. Біологія: Загальна біологія. Ботаніка. Зоологія. Людина та її здоров'я: Навч. посібник/ Аркадій Слюсарев, Олексій Самсонов, Віталій Мухін,; Ред. В.О. Мотузний. 4-те вид., стереотип.. К.: Вища школа, 2003. 621 с.
3. Міхеєва Г.М., Лищенко І.Д., Воловник С.В., Юрик Л.О. Біологія: запитання, задачі, вправи, тести. К. : Генеза, 2007. 143 с.
4. Мусієнко М. Біологія: Основні поняття/ Микола Мусієнко, Павло Славний,; Ред. В. В. Лазаревський. К.: Либідь, 1994. 94 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Англомовна онлайн-лабораторія – mhhe.com
2. Візуалізований онлайн-симулятор експериментів – explorellearning.com
3. Інтерактивна бібліотека з біохімії та молекулярної біології – vewiley.com.
4. Інтерактивна бібліотека з цитології, мікробіології, імунології, генетики – cellsalive.com
5. Класична інтерактивна бібліотека – phschool.com
6. Лабораторні роботи розроблені на одного з найкращих підручників з біології для школярів Raven Biology – mhhe.com/biosci/majorsbio/ravenbiology
7. Український біологічний сайт: <http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib>