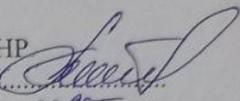


Міністерство освіти і науки України
ВСП "Любешівський технічний фаховий коледж ЛНТУ"

Циклова методична комісія викладачів
математичних та природничо-наукових дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з НР

Герасимик-Чернова Т.П. 

" 01 " 09 2023 року

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

ДИСЦИПЛІНИ

" Біологія і екологія "

(" Основи екології ")

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність G 19 Будівництво та цивільна інженерія

Галузь знань H Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність H 7 Агроінженерія

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність G 11 Машинобудування

Любешів

Робоча програма з дисципліни "Біологія і екологія" ("Основи екології")
для студентів I курсу:

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність G 19 Будівництво та цивільна інженерія

Галузь знань H Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність H 7 Агроінженерія

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність G 11 Машинобудування

Розробник: Бущук В.Я.- викладач вищої категорії, старший вчитель

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні циклової методичної комісії
викладачів математичних та природничо-наукових дисциплін

Протокол № від "01" вересня 2025 року

Голова циклової методичної комісії:

(підпис)

(Бущук В.Я.)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні методичної ради

Протокол №1 від "01" вересня 2025 року

Голова

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Робоча програма «Біологія і екологія» («Основи екології») розроблена на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392), Концепції екологічної освіти України (затверджено рішенням колегії МОН України від 20.12.2001 №13/6-19) та відповідно до положень концепції Нової української школи (розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р), навчальної програми для закладів загальної середньої освіти, затвердженої Міністерством освіти і науки України (наказ №1407 від 23.10.2017р.) і призначена для навчання біології і екології на рівні стандарту.

Програма дає право вчителю творчо підходити до реалізації її змісту, добирати об'єкти для вивчення окремих питань у межах теми. Кількість годин на вивчення теми є орієнтовною і може вивчення та включати в зміст освіти приклади зі свого регіону, змінювати послідовність бути змінена Резервні години можуть бути використані для повторення, систематизації, узагальнення навчального матеріалу, контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання базовий предмет (загальноосвітній цикл)	
	Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво	Рік навчання 1 — й	
	Спеціальність: G 19 Будівництво та цивільна інженерія		
Загальна кількість годин - 97		1-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 (I семестр), 2 (II семестр)	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	33 - год.	36 - год.
		Практичні	
		4 - год.	6 - год.
		Лабораторні	
		8- год.	- год.
		Навчальні проєкти	
		4 - год	4 - год
		Тематичне оцінювання	
		2 - год	- год
		Самостійна робота	
		Контрольні завдання:	
Вид контролю: залік			

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання базовий предмет (загальноосвітній цикл)	
	Галузь знань: Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина	Рік навчання 1 — й	
	Спеціальність: Н 7 Агроінженерія		
Загальна кількість годин - 97		1-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 (I семестр), 2 (II семестр)	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	33 - год.	36 - год.
		Практичні	
		4 - год.	6 - год.
		Лабораторні	
		8- год.	- год.
		Навчальні проєкти	
		4 - год	4 - год
		Тематичне оцінювання	
		2 - год	- год
		Самостійна робота	
Контрольні завдання:			
Вид контролю: залік			

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання базовий предмет (загальноосвітній цикл)	
	Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво	Рік навчання 1 — й	
	Спеціальність: G 11 Машинобудування		
Загальна кількість годин - 97		1-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 (I семестр), 2 (II семестр)	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	33 - год.	36 - год.
		Практичні	
		4 - год.	6 - год.
		Лабораторні	
		8- год.	- год.
		Навчальні проекти	
		4 - год	4 - год
		Тематичне оцінювання	
		2 - год	- год
		Самостійна робота	
		Контрольні завдання:	
Вид контролю: залік			

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчання біології та екології на рівні стандарту полягає у формуванні в студентів природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології у повсякденному житті, оцінювання їх ролі для сталого (збалансованого) розвитку людства, науки та технологій.

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення таких **завдань**:

– оволодіння студентами термінологічним апаратом біології та екології, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що

дають

змогу зрозуміти неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям;

– розуміння універсальності функціональних ознак життя, принципів та вимог підтримання життєдіяльності організму;

– встановлення міжпредметного, внутрішньоциклового та міжциклового зв'язку біології і екології з метою формування в студентів гуманістичних поглядів на природу, сучасних уявлень про її цілісність і розвиток;

– набуття досвіду пошуково-дослідницької діяльності та уміння представляти отримані результати;

– використання набутих знань, навичок та умінь у повсякденному житті для оцінки впливу факторів довкілля, наслідків своєї діяльності для збереження власного

здоров'я

та безпеки інших людей;

– розвиток особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків та самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

3. Структура навчальної програми

Основна концептуальна ідея навчальної програми базується на реалізації функціонального, системно-структурного та екологічного підходів і полягає у формуванні природничо-наукової компетентності ЗО шляхом засвоєння знань про живу природу як цілісну систему, розвитку ціннісних орієнтацій у ставленні до природи.

На вивчення курсу відводиться 97 годин: з них 71 — лекція, 26 ЛПЗ(10- практичних занять, 8- лабораторних, 8- навчальних проєктів.)

Зміст курсу є логічним продовженням навчальних курсів основної школи і розподіляється таким чином: вивчаються теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»; «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

В основу виокремлення тем покладено принцип функціональних ознак життя, які є універсальними критеріями живої природи і дозволяють сформувати цілісну системну картину даного явища. В кожній темі по можливості передбачена наявність екологічної складової, що розкриває роль факторів зовнішнього середовища, взаємозв'язок живого зі своїм довкіллям, наслідки порушення умов довкілля для функціонування різних ієрархічних рівнів життя, визначення діяльнісних аспектів подолання екологічних проблем та досягнення сталого(збалансованого)розвитку.В кожній темі передбачено наявність здоров'язбережувальної компоненти, що розкриває ознаки та критерії здоров'я, визначає роль ендогенних та екзогенних чинників, забезпечує набуття навичок безпечної поведінки, спрямованих на збереження власного здоров'я та здоров'я інших людей.

Досягнення цієї мети забезпечується шляхом реалізації нового змісту навчання, організації навчально-виховного процесу на засадах компетентнісного, діяльнісного підходів, реалізації наскрізних змістових ліній.

Наскрізнi змістові лінії є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

Змістові лінії **«Екологічна безпека і сталий розвиток»** і **«Здоров'я і безпека»** відображені системно в усіх темах програми. Змістова лінія **«Екологічна безпека і сталий розвиток»** націлена на формування в учнів екологічної культури, соціальної активності, відповідальності та готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля і сталого (збалансованого) розвитку суспільства. Змістова лінія **«Здоров'я і безпека»** забезпечує формування здоров'язбережувальної компетентності учнів як духовно, емоційно, соціально і фізично повноцінних членів суспільства, які здатні дотримуватися здорового способу життя і формувати безпечне життєве середовище.

Реалізація змістової лінії **«Громадянська відповідальність»** сприятиме формуванню діяльного члена громади й суспільства, який розуміє принципи та механізми функціонування суспільства, є вільною особистістю, яка визнає загальнолюдські й національні цінності та керується морально-етичними критеріями й почуттям громадянської відповідальності у власній поведінці. Зміст тем орієнтує на формування біоетичних норм поведінки в природі, розуміння відповідальності за свої вчинки в природі та суспільстві. Є теми спрямовані на розвиток здатності критично оцінювати події в державі на основі даних соціально-економічних, демографічних, екологічних та інших явищ і процесів в Україні та світі, протистояти маніпулюванню свідомістю, що застосовується в інформаційному просторі.

Змістова лінія **«Підприємливість та фінансова грамотність»** націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння молодим поколінням українців практичних аспектів фінансових питань. Реалізація цієї змістової лінії спрямовує освітній процес на

формування здатності обирати раціональні та збалансовані підходи при здійсненні господарської діяльності, на розуміння нерозривності економічної успішності з прогнозованим станом довкілля у майбутньому.

Освітній процес рекомендується базувати на компетентнісно орієнтованих завданнях з використанням сучасних освітніх технологій. Механізми формування компетентностей – особистісна мотивація, актуалізація, прагнення до самореалізації, конкурентнозмагальний підхід, проектна діяльність, професійна орієнтованість, розвиток особистісних якостей, міждисциплінарність.

Основну увагу слід зосередити на формуванні компетентностей, потрібних для успішної самореалізації ЗО в суспільстві. Зміст компетентностей є відображення соціального замовлення набуття знань, навичок, умінь, автономності та відповідальності молодих громадян для повсякденного життя в суспільстві

Предмет „Біологія та екологія” є одним з базових, який формує цінності, що виражаються у формі компетентностей. Відповідно до Рекомендації Європейського Парламенту та Ради (ЄС) "Про основні компетенції для навчання протягом усього життя" і положень «Концепції Нової української школи» реалізація освітніх стандартів та програм повинна забезпечувати формування у ЗО 10 ключових компетентностей. Біологія разом з іншими предметами робить свій внесок у формування ключових компетентностей. Цей внесок розкрито в таблиці «Компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія і екологія».

Компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія і екологія»

Інтегральна компетентність	Здатність самостійно виконувати завдання у сфері біології та екології у процесі навчання, зокрема в нестандартних ситуаціях
Ключові компетентності	<p>Основні компетентності у природничих науках і технологіях: наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, формулювати гіпотези, збирати дані, спостерігати, проводити прості експерименти, аналізувати, формулювати висновки.</p> <p>Екологічна грамотність і здорове життя: розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках збалансованого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя.</p> <p>Уміння вчитися впродовж життя: здатність до пошуку та засвоєння нових знань, набуття нових умінь і навичок, організації навчального процесу (власного і колективного), зокрема через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вміння визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя.</p> <p>Інформаційно-цифрова компетентність: застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією у навчальній діяльності. Розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо).</p> <p>Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами: здатність усно і письмово описувати факти, пояснювати явища живої природи, формулювати та аргументувати, зрозуміло для слухачів доносити власні погляди на актуальні наукові та суспільні проблеми у сфері біології та екологічної безпеки, у тому числі з використанням</p>

	<p>інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Спілкування іноземними мовами: використовувати іншомовні навчальні джерела для отримання інформації біологічного та екологічного змісту; описувати іноземними мовами, аналізувати та оцінювати роль природних явищ у сучасному світі, доречно використовувати біологічні поняття та найуживаніші терміни в усних чи письмових текстах, читати й тлумачити біологічну термінологію іноземною мовою.</p> <p>Математична компетентність: застосовувати математичні (числові та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань та проблем у сферах біології та екології. Здатність до розуміння і використання простих математичних моделей природних явищ і процесів.</p> <p>Ініціативність і підприємливість: генерувати нові ідеї й ініціативи щодо проектної та винахідницької діяльності, ефективного використання природних ресурсів; уміння раціонально вести себе як споживач; прогнозувати вплив біології на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва; керувати групою (надихати, переконувати й залучати до діяльності, зокрема природоохоронної чи наукової).</p> <p>Соціальна та громадянська компетентності: уміння працювати в команді з метою досягнення спільного результату при проведенні екологічних заходів та здійсненні просвітницької діяльності; відповідальність за ухвалення виважених рішень щодо діяльності в довкіллі, під час реалізації проектів і дослідницьких завдань; готовність брати участь у природоохоронних заходах; громадянська відповідальність за стан довкілля, пошанування розмаїття думок і поглядів.</p> <p>Обізнаність та самовираження у сфері культури: усвідомлення причетності до національної та світової культури через вивчення біології й екології; розуміння гармонійної взаємодії людини й природи. Глибоке розуміння власної національної ідентичності як підґрунтя відкритого ставлення та поваги до розмаїття культурного вираження інших.</p>
<p>Предметні компетентності</p>	<p>Знання:</p> <p>Знання та розуміння фундаментальних принципів біології та екології, основних законів та закономірностей, володіння основним термінологічним апаратом, що дозволяє розуміти принципи функціонування організмів та надорганізованих систем різного рівня.</p> <p>Розуміння місця біології та екології в системі природничих наук, їх роль у створенні загальної картини світу, визначенні місця людини в природі та сталому розвитку людства.</p> <p>Уміння</p> <p>Здатність застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички у сфері біології та екології при виконанні завдань, що передбачає прийняття рішень у змінних та нестандартних ситуаціях.</p> <p>Здатність планувати власну діяльність та оцінювати роботу інших з дотриманням вимог збереження власного здоров'я та безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку людства.</p> <p>Здатність встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між явищами живої природи та господарською діяльністю людини, їх впливом на здоров'я та безпеку людини, екологічну ситуацію.</p>

	<p>Застосовуючи сучасні інформаційно-комунікаційні технології із дотриманням етичних норм проводити пошук, обробку та поширення інформації про актуальні наукові питання біології, екологічні проблеми та здоров'я, критично оцінювати інформацію.</p> <p>Автономність і відповідальність</p> <p>Самостійно обирати форми та засоби пошуку та засвоєння нових знань у сфері біології та екології.</p> <p>Відстоювати власну думку та громадянську позицію з метою збереження власного здоров'я, безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства.</p>
--	---

Специфіка навчального предмета «Біологія і екологія» зумовлює формування дослідницької компетентності ЗО, що полягає у здатності до пошуку та засвоєнню нових знань, набутті нових умінь і навичок, організації навчального процесу через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вмінні визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя. Позитивно мотивують пізнавальну діяльність ЗО створення дослідницьких проектів, робота з базами даних, застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією під час виконання практичних і лабораторних робіт, мінімум яких передбачений програмою.

Проблема компетентнісного підходу полягає в тому, що самі по собі компетентності не піддаються оцінці. Безпосереднім результатом освітнього процесу є очікувані результати навчання, які являють собою сукупність знань, умінь, навичок, суджень, ставлень, набутих особою у процесі навчання, досягнення яких можна чітко ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти. Виявлення сформованості знаннєвого компонента можливе через уміння оперувати термінами та поняттями; формулювати визначення понять; називати ті чи інші явища, процеси тощо; характеризувати їх за певними ознаками; пояснювати механізми процесів тощо. Сформованість діяльнісного компонента тісно поєднана з виконанням практичної частини програми. Прояв ціннісного компонента виражений через ставлення ЗО у висловлених судженнях, обґрунтуванні їх, оцінці, висновках.

Програма дає право вчителю творчо підходити до реалізації її змісту, добирати об'єкти для вивчення та включати в зміст освіти приклади зі свого регіону, змінювати послідовність вивчення окремих питань у межах теми. Кількість годин на вивчення теми є орієнтовною і може бути змінена Резервні години можуть бути використані для повторення, систематизації, узагальнення навчального матеріалу, контролю та оцінювання навчальних досягнень ЗО.

Очікувані результати навчання ЗО	Зміст навчального матеріалу
Вступ	

<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> - система, біосистема, екосистема, навколишнє середовище, сталий розвиток природи і суспільства; <i>називає:</i> - основні галузі застосування біологічних досліджень; <i>наводить приклади:</i> - біосистем різних рівнів; <i>характеризує:</i> - властивості живого: самооновлення, самовідтворення, саморегуляцію.</p> <p>Діяльнісний компонент <i>розрізняє:</i> - біосистеми різних рівнів організації</p> <p>Ціннісний компонент <i>оцінює:</i> - важливість біологічних знань для розвитку людства.</p>	<p>Міждисциплінарні зв'язки біології та екології. Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок. Фундаментальні властивості живого. Стратегія сталого розвитку природи і суспільства.</p>
--	--

Тема 1. Біорізноманіття

<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> систематика, номенклатура, класифікація, філогенетична систематика, популяція, віруси, прокаріоти, еукаріоти; <i>називає:</i> - сучасні принципи наукової систематики; - гіпотези походження вірусів; - шляхи проникнення вірусів у клітини; <i>наводить приклади:</i> - вірусів, бактерій, одноклітинних еукаріотів, грибів, рослин, тварин; <i>характеризує:</i> - критерії виду; - віруси, прокаріотичні організми, еукаріотичні організми.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>складає:</i> - характеристику виду за видовими критеріями; - порівняльну характеристику: вірусів, віроїдів, пріонів; архей та бактерій; одноклітинних і багатоклітинних еукаріотичних організмів; <i>класифікує:</i> - певні види грибів, рослин, тварин; - визначає таксономічне положення виду в системі органічного світу.</p> <p>Ціннісний компонент <i>оцінює:</i></p>	<p>Систематика – наука про різноманітність організмів. Принципи наукової класифікації організмів. Сучасні критерії виду. Віруси, віроїди, пріони. Особливості їхньої організації та функціонування. Гіпотези походження вірусів. Взаємодія вірусів з клітиною-хазяїном та їхній вплив на її функціонування. Роль вірусів в еволюції організмів. Використання вірусів у біологічних методах боротьби зі шкідливими видами. Прокаріотичні організми: археї та бактерії. Особливості їхньої організації та функціонування. Сучасні погляди на систему еукаріотичних організмів. Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції.</p> <p>Лабораторні роботи 1. Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (вид на вибір учителя).</p> <p>Навчальний проект 1. Складання характеристики виду за видовими критеріями.</p>
---	--

- важливість систематики для сучасних біологічних досліджень.	
---	--

Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії

Знаннєвий компонент

оперує термінами та поняттями:

обмін речовин/метаболізм, фермент, вітамін, дихання, автотрофи, гетеротрофи, хемотрофи, фототрофи, токсичні речовини;

називає:

- структури клітин, які забезпечують процеси метаболізму;

- критерії якості питної води;

наводить приклади:

- хвороб, пов'язаних з нестачею чи надлишком надходження певних хімічних елементів, речовин;

характеризує:

- особливості енергетичного обміну клітин автотрофних та гетеротрофних організмів;

- особливості знешкодження токсичних сполук в організмі людини;

- нейрогуморальну регуляцію метаболізму в організмі людини;

пояснює:

- єдність процесів синтезу і розщеплення речовин в організмі;

- роль АТФ у забезпеченні процесів метаболізму;

- роль ферментів у забезпеченні процесів метаболізму;

- роль окремих хімічних елементів, речовин в метаболізмі;

- необхідність знешкодження токсичних сполук в організмі людини.

Діяльнісний компонент

складає схеми:

- обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини, їхній взаємозв'язок;

порівнює:

- енергетичне і пластичне значення різних речовин.

Ціннісний компонент

висловлює судження:

- щодо впливу на здоров'я людини різних речовин (корисних та шкідливих);

оцінює:

- важливість якості питної води та раціонального харчування для збереження здоров'я.

Білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі.

Обмін речовин та енергії – основа функціонування біологічних систем. Особливості обміну речовин в автотрофних та гетеротрофних організмів.

Енергетичне забезпечення процесів метаболізму. Способи отримання енергії в різних груп автотрофних та гетеротрофних організмів. Роль процесів дихання в забезпеченні організмів енергією.

Структури клітин, які забезпечують процеси метаболізму.

Роль ферментів у забезпеченні процесів метаболізму клітини та цілісного організму.

Вітаміни, їх роль в обміні речовин.

Порушення обміну речовин (метаболізму), пов'язані з нестачею чи надлишком надходження певних хімічних елементів, речовин. Значення якості питної води для збереження здоров'я людини.

Раціональне харчування – основа нормального обміну речовин. Негативний вплив на метаболізм токсичних речовин. Знешкодження токсичних сполук в організмі людини. Нейрогуморальна регуляція процесів метаболізму.

Практичні роботи

1. Складання схем обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини.

Тема 3. Спадковість і мінливість

Знаннєвий компонент

оперує термінами та поняттями:

Основні поняття генетики. Закономірності спадковості.

- ген, гени доміантні та рецесивні, геном, генотип, фен, фенотип, ознаки кількісні та якісні, моно-, ди- та полігібридне схрещування, реплікація, гени структурні та регуляторні, експресія генів, транскрипція, трансляція; гаплоїдний, диплоїдний та поліплоїдний набори хромосом; каріотип, гомо- та гетерогаметна стать; мутагени; мутації (геномні, хромосомні, точкові); генофонд популяцій;
називає:

- сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини (секвенування генів, полімеразна ланцюгова реакція, застосування генетичних маркерів тощо);

- типи мутацій;

- причини спадкових хвороб і вад людини та хвороб людини зі спадковою схильністю;

наводить приклади:

- спадкової мінливості (комбінативної, мутаційної) людини;

- модифікаційної мінливості людини;

характеризує:

- типи успадкування ознак у людини (повне та неповне домінування, кодомінування; аутосомно-рецесивне та аутосомно-домінантне, зчеплене, зчеплене зі статтю);

- закономірності модифікаційної мінливості людини;

- типи мутацій людини;

- мутагенні фактори;

пояснює:

- застосування генетичних маркерів;

- явище зчепленого успадкування у людини;

- молекулярні механізми мінливості у людини;

- біологічні антимутаційні механізми;

Діяльнісний компонент

порівнює:

- моногенне та полігенне успадкування ознак у людини;

- спадкову та неспадкову мінливість людини;

розв'язує:

- типові задачі з генетики (моно- і дигібридне схрещування; повне та неповне домінування, кодомінування; успадкування зчеплене зі статтю);

визначає:

- можливі генотипи при даному фенотипі (та навпаки);

- за результатами схрещування: який ген доміантний (рецесивний); тип успадкування ознак;

складає:

- схеми родоводів;

робить висновки про:

- генотип людини як цілісну інтегровану систему.

Гібридологічний аналіз: основні типи схрещувань та їхні наслідки.

Сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини.

Організація спадкового матеріалу еукаріотичної клітини та його реалізація.

Гени структурні та регуляторні. Регуляція активності генів в еукаріотичній клітині.

Каріотип людини та його особливості.

Хромосомний аналіз як метод виявлення порушень у структурі каріотипу.

Сучасний стан досліджень геному людини. Моногенне та полігенне успадкування ознак у людини.

Позахромосомна (цитоплазматична) спадковість у людини.

Закономірності мінливості (спадкової, неспадкової) людини.

Мутації та їхні властивості. Поняття про спонтанні мутації. Біологічні антимутаційні механізми. Захист геному людини від шкідливих мутагенних впливів.

Генетичний моніторинг в людських спільнотах.

Особливості генофонду людських спільнот та чинники, які впливають на їх формування. Закономірності розподілу алелів в популяціях.

Сучасні завдання медичної генетики. Спадкові хвороби і вади людини, хвороби людини зі спадковою схильністю, їхні причини. Методи діагностики та профілактики спадкових хвороб людини.

Медико-генетичне консультування та його організація.

Лабораторні роботи

2. Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості.

Практичні роботи

2. Розв'язування типових генетичних задач.

Проект: створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу тощо (один на вибір)

орієнтовні теми:

Генетичний моніторинг в людських спільнотах.

Скринінг-програми для новонародже-

<p>Ціннісний компонент <i>обґрунтовує судження:</i> - щодо шкідливих звичок, як мутагенних чинників; <i>виявляє власне ставлення до:</i> - профілактики та терапії спадкових хвороб людини.</p>	<p>них. Генотерапія та її перспективи.</p>
<p>Тема 4. Репродукція та розвиток</p>	
<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> - мітоз, мейоз, амітоз, регенерація, трансплантація, гаметогенез, запліднення, онтогенез, ембріональна індукція; <i>називає:</i> - гіпотези старіння; <i>наводить приклади:</i> - порушень клітинного циклу; <i>пояснює:</i> - значення регенерації; - суть та біологічне значення запліднення. <i>характеризує:</i> - періоди ембріонального та постембріонального розвитку людини; Діяльнісний компонент <i>складає порівняльну характеристику:</i> - статевих клітин людини; - розвитку чоловічих і жіночих статевих клітин; <i>демонструє навички:</i> - роботи з мікроскопом. Ціннісний компонент <i>оцінює:</i> - вплив позитивних і негативних чинників на ріст та розвиток людини; - важливість профілактики онкологічних захворювань; <i>обґрунтовує судження про:</i> - вплив способу життя на формування людського організму та репродуктивне здоров'я; - необхідність відповідального ставлення до планування родини. <i>виявляє власне ставлення щодо:</i> - трансплантації тканин та органів у людини, її перспектив; - правил біологічної етики; - біологічних і соціальних аспектів регуляції розмноження людини.</p>	<p>Репродукція як механізм забезпечення безперервності існування видів. Особливості процесів регенерації організму людини. Трансплантація тканин та органів у людини, її перспективи. Правила біологічної етики. Ріст та розвиток клітин та фактори, які на нього впливають. Старіння та смерть клітин. Причини порушення клітинного циклу та їхні наслідки. Поняття про онкогенні фактори та онкологічні захворювання. Профілактика онкологічних захворювань. Статеві клітини. Особливості гаметогенезу у людини. Суть та біологічне значення запліднення. Причини порушення процесів запліднення у людини. Особливості репродукції людини у зв'язку з її біосоціальною сутністю. Репродуктивне здоров'я. Сучасні можливості та перспективи репродуктивної медицини. Біологічні і соціальні аспекти регуляції розмноження у людини. Ембріогенез людини. Взаємодія частин зародка, що розвивається (явище ембріональної індукції). Чинники, здатні справляти позитивний і негативний вплив на процеси росту та розвитку людини. Лабораторні роботи 3. Вивчення будови статевих клітин людини. 4. Вивчення етапів ембріогенезу.</p>
<p>Резерв</p>	

Тема 5. Адаптації

Знаннєвий компонент

оперує термінами та поняттями:

адаптація, преадаптація, постадаптація, адаптивний потенціал, екологічна ніша, адаптивна радіація, коеволюція, коадаптації, життєва форма, адаптивні біологічні ритми, фотоперіодизм

формулює:

- принцип єдності організмів та середовища їхнього мешкання;

- правило обов'язкового заповнення екологічної ніші;

називає:

- основні властивості адаптацій;

- параметри екологічної ніші;

- способи терморегуляції організмів;

- основні форми симбіозу організмів;

- форми паразитизму;

- типи адаптивних біологічних ритмів організмів;

наводить приклади:

- адаптацій організмів до різних середовищ мешкання;

- адаптацій людини до різних умов проживання

- адаптивного характеру поведінкових реакцій

тварин;

описує:

- адаптації людини та інших організмів до різних умов проживання;

характеризує:

- коадаптації організмів;

- типи біологічних ритмів: зовнішні та внутрішні, добові, місячні, припливно-відпливні, сезонні, річні, багаторічні;

пояснює:

- молекулярні та клітинні механізми адаптацій біологічних систем;

- відносний характер адаптацій;

- біологічне підґрунтя правил Алена та Бергмана;

- генетичну основу формування адаптацій.

Діяльнісний компонент:

визначає:

- ступінь адаптованості організмів до середовища мешкання;

розпізнає :

- приналежність певних видів тварин та рослин до певної життєвої форми;

порівнює:

- особливості терморегуляції пойкилотермних та гомойотермних тварини;

- адаптації різних груп організмів до певного середовища мешкання;

складає схеми:

Адаптація як загальна властивість біологічних систем. Принцип єдності організмів та середовища мешкання.

Загальні закономірності формування адаптацій. Поняття про преадаптацію та постадаптацію. Властивості адаптацій.

Формування адаптацій на молекулярному та клітинному рівнях організації. Стратегії адаптацій організмів.

Поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні види. Поняття про адаптивну радіацію. Життєві форми тварин та рослин як адаптації до середовища мешкання.

Екологічна ніша як наслідок адаптацій організмів певного виду до існування в екосистемі. Поняття про спряжену еволюцію (коеволюцію) та коадаптацію.

Основні середовища існування та адаптації до них організмів.

Способи терморегуляції організмів.

Симбіоз та його форми.

Організм як середовище мешкання.

Поширення паразитизму серед різних груп організмів. Адаптації паразитів до мешкання в організмі хазяїна. Відповідь організму хазяїна на оселення паразитів.

Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації. Типи адаптивних біологічних ритмів організмів. Фотоперіодизм та його адаптивне значення.

Практичні роботи

1. Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування

<p>- комплексів адаптацій, які характеризують ту чи іншу життєву форму організмів; <i>моделює:</i> - наслідки значного перекривання екологічних ніш конкуруючих видів; Ціннісний компонент <i>робить висновок:</i> - про значення преадаптацій та адаптацій в еволюції органічного світу, - про коеволюцію як основу функціонування стабільних екосистем; - про адаптивне значення фотоперіодизму. <i>дотримується правил:</i> - здорового способу життя для підвищення власного адаптивного потенціалу; <i>обґрунтовує судження:</i> - про адаптивний потенціал екологічно пластичних та екологічно непластичних видів, <i>виявляє ставлення до:</i> - підвищення власного адаптивного потенціалу шляхом регулярних занять фізичною культурою та загартовування організму.</p>	
---	--

Тема 6. Біологічні основи здорового способу життя

<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами:</i> - здоров'я, здоровий спосіб життя, гіподинамія, інфекційні захворювання; <i>називає:</i> - науки, що вивчають здоров'я людини; - шляхи зараження інфекційними хворобами; - чинники неінфекційних хвороб людини; <i>наводить приклади:</i> - профілактичних заходів щодо хвороб людини; Діяльнісний компонент <i>характеризує:</i> - принципи здорового способу життя; - імунну систему людини, особливості її функціонування; <i>пояснює:</i> - механізми взаємодії системи антиген-антитіло; - заходи профілактики захворювань людини (неінфекційних, інфекційних, інвазійних, захворювань, що передаються статевим шляхом); Ціннісний компонент <i>оцінює:</i> - вплив регулярних тренувань і рухової активності, на здоров'я людини; - вплив харчування на здоров'я людини; <i>обґрунтовує судження про:</i> - необхідність глобального контролю за вірусними інфекціями людини, тварин і рослин в сучасних умовах;</p>	<p>Науки, що вивчають здоров'я людини. Принципи здорового способу життя. Складові здорового способу життя: раціональне харчування, рухова активність, особиста і побутова гігієна, відпочинок. Безпека і статеві культура. Негативний вплив на здоров'я людини алкоголю, куріння та наркотиків. Вплив стресових факторів на організм людини. Вплив навколишнього середовища на здоров'я людини. Імунна система людини, особливості її функціонування. Імунокорекція. Імунотерапія. Профілактика неінфекційних, інфекційних, інвазійних захворювань людини, захворювань, що передаються статевим шляхом.</p> <p>Практична робота 2. Розробка рекомендацій щодо профілактики захворювань</p> <p>Навчальний проект 1. Особиста програма зміцнення здоров'я.</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - необхідність дотримання гігієнічних вимог в особистому житті; - негативний вплив тютюнопаління, вживання алкоголю та наркотиків на організм людини; <i>виявляє власне ставлення:</i> - до перспектив ліквідації найбільш небезпечних інфекцій; - до особистої та громадської профілактики захворювань <p><i>робить висновки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - активний спосіб життя це основа збереження здоров'я; - особиста гігієна це умова ефективної профілактики різних захворювань. 	
Тема 7. Екологія	
<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> екологія, екологічні чинники, обмежувальні чинники, толерантність, екологічна взаємодія, популяція, екосистема, біогеохімічні цикли, біосфера, ноосфера;</p> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічні закони і їхнє значення; - шляхи асиміляції, передачі та розсіювання енергії в екосистемах; - основні біоми Землі; - ключові біогеохімічні цикли; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічних чинників та їхньої взаємодії; - типів взаємодій популяцій у екосистемах; - трофічних ланцюгів та трофічних сіток; - закономірностей формування екосистем; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - процеси і явища у популяціях, екосистемах та біосфері; - дію екологічних чинників; - принципи застосування екологічних закономірностей в практичній діяльності людини та їхні прояви в природі; - потоки енергії в екосистемах; - властивості та характеристики екосистем. <p>Діяльнісний компонент <i>встановлює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементарні причинно-наслідкові зв'язки між екологічними процесами та явищами; <p><i>аналізує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - залежність життєдіяльності організмів від середовища існування; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - дію в природі законів оптимуму, взаємокомпенсації екологічних факторів; - закономірності структур популяцій; 	<p>Предмет вивчення екології, її завдання та методи. Зв'язки екології з іншими науками. Екологічні закони. Екологічні чинники та їхня класифікація. Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. Стено- та еврибіонтні види. Популяції. Класифікація популяцій. Структура та характеристики популяцій. Механізми регуляції густоти (щільності) та чисельності популяцій. Функціональна роль популяцій в екосистемах. Властивості та характеристики екосистем. Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах. Екологічні сукцесії як процеси саморозвитку екосистем. Причини сукцесій та їхні типи. Закономірності сукцесій. Агроценози, їхня структура та особливості функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів. Біосфера як глобальна екосистема, її структура та межі. Біогеохімічні цикли як необхідна умова існування біосфери. Вчення В. І. Вернадського про біосферу та ноосферу та його значення для уникнення глобальної екологічної кризи.</p> <p>Проект Дослідження особливостей структури місцевих екосистем (природних чи штучних).</p>

<ul style="list-style-type: none"> - причини нерівноцінності біологічного різноманіття екосистем; - механізми екологічного балансу біосфери; - механізми дії екологічних чинників; - механізми інтеграції складових екосистеми; <p><i>складає схеми:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - біогеохімічних циклів; - трофічних ланцюгів та трофічних сіток; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особливості організації та функціонування агроценозів і природних екосистем. <p>Ціннісний компонент <i>висловлює судження щодо:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення встановлення характеристик мінімальної життєздатної популяції тварин для збереження виду; - ролі та значення екології у сучасному світі. 	
<p>Тема 8. Сталий розвиток та раціональне природокористування</p>	
<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> сталий розвиток, екологічне мислення, природні ресурси, раціональне природокористування;</p> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічні проблеми в Україні та в світі; - види забруднення довкілля; - критерії забруднення довкілля; - напрямки охорони природи в Україні та в світі; <p><i>описує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічний стан свого регіону; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - видів-вселенців свого регіону; - джерел забруднення довкілля; - видів, занесених до Червоної книги України; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - наслідки забруднення довкілля для живих організмів і людини зокрема; - проблеми акліматизації та реакліматизації видів; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - необхідність правильної утилізації побутових та промислових відходів; - необхідність міжнародної взаємодії державних установ та громадських організацій у справі охорони навколишнього природного середовища; - необхідність раціонального використання природних ресурсів; <p>Діяльнісний компонент <i>складає карту:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічного стану свого регіону; <p><i>моделює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способи утилізації відходів; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь забруднення окремих територій України; <p><i>застосовує:</i></p>	<p>Сучасні екологічні проблеми у світі та в Україні.</p> <p>Види забруднення, їхні наслідки для природних і штучних екосистем та людини. Поняття про якість довкілля. Критерії забруднення довкілля.</p> <p>Антропоічний вплив на атмосферу Наслідки забруднення атмосферного повітря та його охорона.</p> <p>Антропоічний вплив на гідросферу. Причини порушення якості природних вод, дефіцит водних ресурсів, принципи оцінки екологічного стану водойм. Охорона водойм.</p> <p>Основні джерела антропоічного забруднення ґрунтів, їхні наслідки. Необхідність охорони ґрунтів.</p> <p>Антропоічний вплив на біорізноманіття. Проблеми акліматизації та реакліматизації видів. Збереження біорізноманіття як необхідна умова стабільності біосфери.</p> <p>Екологічна політика в Україні: природоохоронне законодавство України, міждержавні угоди. Червона книга та чорні списки видів тварин. Зелена книга України.</p> <p>Концепція сталого розвитку та її значення. Природокористування в контексті сталого розвитку. Поняття про екологічне мислення. Необхідність міжнародної взаємодії у справі охорони довкілля.</p> <p>Практична робота Оцінка екологічного стану свого регіону.</p>

<p>- екологічні знання в повсякденній діяльності.</p> <p>Ціннісний компонент <i>дотримується правил:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - охорони навколишнього середовища; - екологічної етики; <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вплив діяльності людини на стан навколишнього середовища та його компонентів; <p><i>висловлює судження щодо:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення екологічних знань; - значення концепції сталого розвитку; - шляхів вирішення екологічних проблем свого регіону; - шляхів раціонального використання природних ресурсів; <p><i>виявляє власну позицію щодо:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - дієвості екологічної політики в Україні. 	
<p>Тема 9. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології</p>	
<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> селекція, біотехнологія, генетично модифіковані організми, клонування, біологічна безпека</p> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - застосування методів генної та клітинної інженерії в сучасній селекції; - використання стовбурових клітин; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - явище гетерозису та його генетичні основи; - досягнення репродуктивної медицини, трансплантології та донорства. <p><i>- пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення досягнень генетичної та клітинної інженерії. <p>Діяльнісний компонент <i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ефективність методів класичної селекції та сучасної біотехнології. <p><i>робить висновки про:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - застосування біотехнології в охороні навколишнього природного середовища; - застосування результатів біологічних досліджень у сучасній селекції та біотехнології <p>Ціннісний компонент <i>висловлює судження про:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - внесок вітчизняних учених у розвиток селекції, біотехнології і медицини; - перспективи використання генетично модифікованих організмів; - клонування організмів; 	<p>Завдання та досягнення сучасної селекції. Внесок вітчизняних учених-селекціонерів.</p> <p>Сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів. Явище гетерозису та його генетичні основи.</p> <p>Значення для планування селекційної роботи вчення М. І. Вавилова про центри різноманітності та походження культурних рослин, закону гомологічних рядів спадкової мінливості.</p> <p>Застосування методів генної та клітинної інженерії в сучасній селекції. Генна інженерія людини: досягнення та ризики. Біоетичні проблеми сучасної медицини. Сучасна біотехнологія та її основні напрямки.</p> <p>Застосування досягнень молекулярної генетики, молекулярної біології та біохімії у біотехнології.</p> <p>Поняття про біологічну небезпеку, біологічний тероризм та біологічний захист. Біологічна безпека та основні напрямки її реалізації.</p> <p><i>Узагальнення:</i> роль біології у вирішенні сучасних глобальних проблем людства.</p> <p>Проект (один на вибір; створення буктрейлеру, презентації, буклету, скрайбу, постеру тощо) Клонування організмів. Нанотехнології в біології. Трансгенні організми: за і проти.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - досягнення та ризику генної інженерії людини; - безпеку створення та застосування біологічної зброї; <p><i>виявляє власну позицію щодо:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - дотримання біоетики в біологічних та біомедичних дослідженнях. 	
---	--

4. Характеристика умов навчання

Умови навчання забезпечують ефективне засвоєння студентами програмового матеріалу та відповідають вимогам щодо безпеки життєдіяльності учасників навчального процесу.

Зміст усіх практичних робіт добирається таким чином, щоб тривалість роботи за комп'ютером, з підручником відповідала чинним санітарно-гігієнічним нормам.

Методика проведення кожного уроку визначається викладачем.

Обов'язковою передумовою успішного виконання вимог Програми є практична діяльність студентів на кожному занятті, необхідною передумовою якої є індивідуальні завдання.

Обладнання навчального кабінету відповідає технічним, санітарно-гігієнічним, педагогічним вимогам, які викладені у “Положенні про кабінет біології та екології загальноосвітнього навчального закладу”, Державних санітарних правил та норм щодо влаштування і обладнання навчального кабінету.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви тем навчальної дисципліни	Кількість годин						
	усьог о	денна форма					
		у тому числі					
	лекц.	пр.	лаб	н.пр	т.о.		
1	2	3	4	5	6	7	
Вступ							

Тема 1. Біорізноманіття.	12	8		2	2		
Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії.	13	11	2				
Тема 3. Спадковість і мінливість.	16	10	2	2	2		
Тема 4. Репродукція та розвиток.	10	4		4		2	
Разом	51	33	4	8	4	2	
Тема 5. Адаптації	10	8	2				
Тема 6. Біологічні основи здорового способу життя	10	8	2				
Тема 7. Екологія	9	7			2		
Тема 8. Сталий розвиток та раціональне природокористування	8	6	2				
Тема 9. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології	9	7			2		
Разом	46	36	6		4		
Усього годин	97	69	10	8	8	2	
Самостійна робота							
Усього годин	97						

Тематичне планування навчального матеріалу,(рівень стандарту)
(97 годин)

№п/п	Тема уроку	Дата /кількість годин	Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Завдання додому
Вступ				
1	Вступний інструктаж з ТБ під час занять з біології.		Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> - система, біосистема, екосистема, навколишнє середовище, сталий розвиток природи і суспільства; <i>називає:</i> -основні галузі застосування біологічних досліджень; <i>наводить приклади:</i> біосистем різних рівнів; <i>характеризує:</i> властивості живого: самооновлення, самовідтворення, саморегуляцію. Діяльнісний компонент <i>розрізняє:</i> - біосистеми різних рівнів організації Ціннісний компонент <i>оцінює:</i> важливість біологічних знань для розвитку людства.	Зіграйте у гру «Міф чи правда» на навчальній сторінці НУШ
	Міждисциплінарні зв'язки біології та екології.			§ 1 стор.7– виконати завдання
3	Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок.			§ 2 стор.10– робота з ілюстрацією
4	Фундаментальні властивості живого. Стратегія сталого розвитку природи і суспільства.			§ 3-4
БІОРИЗНОМАНІТТЯ (12 год.)				
1	Систематика – наука про різноманітність організмів. Принципи наукової класифікації організмів. Сучасні критерії виду.	2	Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> систематика, номенклатура, класифікація, філогенетична систематика, популяція, віруси, прокаріоти, еукаріоти; <i>називає:</i> -сучасні принципи наукової систематики; - гіпотези походження вірусів; - шляхи проникнення вірусів у клітини; <i>наводить приклади:</i> - вірусів, бактерій, одноклітинних еукаріотів, грибів,	§ 5 .§ 6 стор. 26 закінчити таблицю
2	Лабораторні роботи 1 Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (вид на вибір учителя)	2		Висновки
3	Віруси, віроїди, пріони. Особливості їхньої організації та функціонування. Гіпотези походження вірусів. Взаємодія вірусів з клітиною-хазяїном та їхній вплив на її функціонування	2		§ 7 стор. 30 виконати завдання Біологія+ Медицина

	Роль вірусів в еволюції організмів. Використання вірусів у біологічних методах боротьби зі шкідливими видами.		рослин, тварин; <i>характеризує:</i> - критерії виду; - віруси, прокаріотичні організми, еукаріотичні організми	§8 стор. 34 робота з ілюстрацією
4	Прокаріотичні організми: археї та бактерії. Особливості їхньої організації та функціонування.	1	Діяльнісний компонент: <i>складає:</i> - характеристику виду за видовими критеріями; - порівняльну характеристику: вірусів, віроїдів, пріонів; архей та бактерій; одноклітинних і багатоклітинних еукаріотичних організмів;	§ 9-10. стор.37-41 виконати завдання Біологія+ Хімія
5	Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції. Гриби	1	<i>класифікує:</i> - певні види грибів, рослин, тварин; - визначає таксономічне положення виду в системі органічного світу.	§ 12-13 стор. 54 робота з ілюстрацією
6	Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції. Водорості. Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції. Вищі рослини	1	Ціннісний компонент <i>оцінює:</i> -важливість систематики для сучасних біологічних досліджень.	§ 14 стор. 58 робота з діаграмою. § 15 стор. 62 закінчити таблицю
7	Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції. Справжні тварини. Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції	1		§ 16 стор. 66 виконати завдання Біологія+ Фізика. § 17
8	Навчальний проект 1.Складання характеристики виду за видовими критеріями	2		
	Узагальнення знань з теми «Біорізноманіття»			Виконати тести стор. 70
Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії (орієнтовно 13 год.)				
9	Обмін речовин та енергії – основа функціонування біологічних систем.	1	Знансвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> обмін речовин/метаболізм, фермент, вітамін, дихання, автотрофи, гетеротрофи, хемотрофи, фототрофи, токсичні речовини;	§ 18-19 стор. 78 виконати завдання
10	Білки, нуклеїнові кислоти, огляд будови й біологічної ролі	1	<i>називає:</i>	§ 20 стор. 82 виконати завдання Біологія+ Хімія

11	Вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі. Структури клітин, які забезпечують процеси метаболізму.	1	- структури клітин, які забезпечують процеси метаболізму; - критерії якості питної води; <i>наводить приклади:</i> -хвороб, пов'язаних з нестачею чи надлишком надходження певних хімічних елементів, речовин;	§ 21,22 стор. 86-89 виконати завдання Біологія+Екологія
12	Особливості обміну речовин в автотрофних організмів	1	<i>характеризує:</i> - особливості енергетичного обміну клітин автотрофних та гетеротрофних організмів;	§ 23 стор. 93 виконати завдання Біологія+ еколог
13	Особливості обміну речовин в гетеротрофних організмів	1	- особливості знешкодження токсичних сполук в організмі людини;	§ 24 стор. 97 робота з таблицею
14	Роль ферментів у забезпеченні процесів метаболізму клітини та цілісного організму. Вітаміни, їх роль в обміні речовин	1	- нейрогуморальну регуляцію метаболізму в організмі людини; <i>пояснює:</i> - єдність процесів синтезу і розщеплення речовин в організмі; - роль АТФ у забезпеченні процесів метаболізму; - роль ферментів у забезпеченні процесів метаболізму; - роль окремих хімічних елементів, речовин в метаболізмі;	§ 25 стор. 100 виконати пошукове завдання § 26 стор. 104 виконати завдання Біологія+ медицина
15	Енергетичне забезпечення процесів метаболізму. Способи отримання енергії в різних груп автотрофних та гетеротрофних організмів Роль процесів дихання в забезпеченні організмів енергією.	1	- необхідність знешкодження токсичних сполук в організмі людини. Діяльнісний компонент <i>складає схеми:</i> - обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини, їхній взаємозв'язок;	§ 27
16	Порушення обміну речовин (метаболізму), пов'язані з нестачею чи надлишком надходження певних хімічних елементів, речовин.	1	<i>порівнює:</i> - енергетичне і пластичне значення різних речовин	§ 28
17	Практична робота 1. Складання схем обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини	2	Ціннісний компонент <i>висловлює судження:</i> -щодо впливу на здоров'я людини різних речовин (корисних та шкідливих);	Закінчити практичну
18	Значення якості питної води для збереження здоров'я людини. Раціональне харчування – основа нормального обміну речовин.	1	- <i>оцінює:</i> -важливість якості питної води та раціонального харчування для збереження здоров'я	§ 29 стор. 116 робота з таблицею § 30 стор. 120 виконати завдання Біологія+ Наука
19	Негативний вплив на метаболізм токсичних речовин. Знешкодження токсичних сполук в організмі людини	1		§ 31 стор. 124 робота з таблицею

20	Нейрогуморальна регуляція процесів метаболізму. Узагальнення знань з теми “ Обмін речовин і перетворення енеогії”	1		§ 32 стор. 128 виконати завдання Біологія+ Фізика Виконати тести
Тема 3. Спадковість і мінливість (орієнтовно 16 год.)				
21	Основні поняття генетики. Закономірності спадковості.	1	Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> - ген, гени домінантні та рецесивні, геном, генотип, фен, фенотип, ознаки кількісні та якісні, моно-, ди- та полігібридне - схрещування, реплікація, гени структурні та регуляторні, експресія генів, транскрипція, трансляція; гаплоїдний, диплоїдний та поліплоїдний набори хромосом; каріотип, гомо- та гетерогаметна стать; мутагени; мутації (геномні, хромосомні, точкові); генофонд популяцій; <i>називає:-</i> сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини (секвенування генів, полімеразна ланцюгова реакція, застосування генетичних маркерів тощо);- типи мутацій;- причини спадкових хвороб і вад людини та хвороб людини зі спадковою схильністю; <i>наводить приклади:-</i> спадкової мінливості (комбінативної, мутаційної) людини; модифікаційної мінливості людини; <i>характеризує:</i> - типи успадкування ознак у людини (повне та неповне домінування, кодомінування; аутосомно-рецесивне та аутосомно-домінантне, зчеплене, зчеплене зі статтю); - закономірності модифікаційної мінливості людини;	§ 33 стор. 131 робота з символами
22	Закономірності спадковості.	1		§ 34
23	Практична робота 2. Розв’язування типових генетичних задач.	2		§ 35
24	Гібридологічний аналіз: основні типи схрещувань та їхні наслідки.Сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини.	1		§ 36 стор. 144 виконати завдання Біологія+ Фізика. § 37 стор. 147 виконати завдання
25	Організація спадкового матеріалу еукаріотичної клітини та його реалізація.Гени структурні та регуляторні. Регуляція активності генів в еукаріотичній клітині	1		§ 38 стор. 151 закінчити таблицю. § 39 стор. 155 виконати завдання
26	Каріотип людини та його особливості. Хромосомний аналіз як метод виявлення порушень у структурі каріотипу.Сучасний стан досліджень геному людини	1		§ 40,§ 41 стор. 163 виконати завдання Біологія+ Наукаа
27	Моногенне успадкування ознак у людини. Полігенне успадкування ознак у	1		§ 42. § 43. § 44 стор. 175

	людини.Позахромосомна (цитоплазматична) спадковість у людини.		<ul style="list-style-type: none"> - типи мутацій людини; - мутагенні фактори; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - застосування генетичних маркерів; - явище зчепленого успадкування у людини; 	виконати завдання Біологія+ Історія стор. 171 скласти родовід
28	Закономірності мінливості (неспадкової) людини. Лабораторна робота 2.Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості.	2	<ul style="list-style-type: none"> - молекулярні механізми мінливості у людини; - біологічні антимутаційні механізми; <p>Діяльнісний компонент</p> <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - моногенне та полігенне успадкування ознак у людини; - спадкову та неспадкову мінливість людини; 	Висновки
29	Мутації та їхні властивості. Поняття про спонтанні мутації. Біологічні антимутаційні механізми.Захист геному людини від шкідливих мутагенних впливів.	1	<p><i>розв'язує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - типові задачі з генетики (моно- і дигібридне схрещування; повне та неповне домінування, кодомінування; успадкування зчеплене зі статтю); <p><i>визначає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -можливі генотипи при даному фенотипі (та навпаки); - за результатами схрещування: який ген домінуючий (рецесивний); тип успадкування ознак; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - схеми родоводів; <p><i>робить висновки про:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - генотип людини як цілісну інтегровану систему. <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>обґрунтовує судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - щодо шкідливих звичок, як мутагенних чинників; <p><i>виявляє власне ставлення до:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - профілактики та терапії спадкових хвороб людини 	§ 46 стор.182 розв'язати вправи § 47 стор.187 робота з таблицею
30	Генетичний моніторинг в людських спільнотах. Особливості генофонду людських спільнот та чинники, які впливають на їх формування.	1	<ul style="list-style-type: none"> - за результатами схрещування: який ген домінуючий (рецесивний); тип успадкування ознак; <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - схеми родоводів; <p><i>робить висновки про:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - генотип людини як цілісну інтегровану систему. <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>обґрунтовує судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - щодо шкідливих звичок, як мутагенних чинників; <p><i>виявляє власне ставлення до:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - профілактики та терапії спадкових хвороб людини 	§ 48 стор.191 виконати завдання Біологія+ Медицина. § 49 стор.194 робота з таблицею
31	Закономірності розподілу алелів в популяціях. Сучасні завдання медичної генетики.	1	<ul style="list-style-type: none"> - схеми родоводів; <p><i>робить висновки про:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - генотип людини як цілісну інтегровану систему. <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>обґрунтовує судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - щодо шкідливих звичок, як мутагенних чинників; <p><i>виявляє власне ставлення до:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - профілактики та терапії спадкових хвороб людини 	§ 50 стор.198 виконати вправи. § 51 стор.202 виконати вправи
32	Спадкові хвороби і вади людини, хвороби людини зі спадковою схильністю, їхні причини. Методи діагностики та профілактики спадкових хвороб людини. Медико-генетичне консультування та його організація.	1	<ul style="list-style-type: none"> - профілактики та терапії спадкових хвороб людини 	§ 52 стор.206 виконати вправи
33	Проект: створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу тощо (один на вибір) <i>орієнтовні теми:</i>	2		Закінчити проект

	Генетичний моніторинг в людських спільнотах. Скринінг-програми для новонароджених. Генотерапія та її перспективи			
	Узагальнення знань з теми «Спадковість і мінливість»			Повторити
Тема 4. Репродукція та розвиток (орієнтовно 10 год.)				
34	Репродукція як механізм забезпечення безперервності існування видів. Особливості процесів регенерації організму людини.	1	Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> - мітоз, мейоз, амітоз, регенерація, трансплантація, гаметогенез, запліднення, онтогенез, ембріональна індукція; <i>називає:</i> - гіпотези старіння; <i>наводить приклади:</i> - порушень клітинного циклу; <i>пояснює:</i> - значення регенерації;	§ 53 стор.210 робота з таблицею. § 54 стор.214 робота з таблицею
35	Трансплантація тканин та органів у людини, її перспективи. Правила біологічної етики. Ріст та розвиток клітин та фактори, які на нього впливають.	1	- суть та біологічне значення запліднення. <i>характеризує:</i> - періоди ембріонального та постембріонального розвитку людини; Діяльнісний компонент <i>складає порівняльну характеристику:</i>	§ 55 стор.218 розв'язати кресворд. § 56-57
36	Старіння та смерть клітин. Причини порушення клітинного циклу та їхні наслідки. Поняття про онкогенні фактори та онкологічні захворювання. Профілактика онкологічних захворювань.	1	- статевої клітини людини; - розвитку чоловічих і жіночих статевих клітин; <i>демонструє навички:</i> - роботи з мікроскопом. Ціннісний компонент <i>оцінює:</i> - вплив позитивних і негативних чинників на ріст та розвиток людини; - важливість профілактики онкологічних захворювань; <i>обґрунтовує судження про:</i> - вплив способу життя на формування людського організму та репродуктивне здоров'я; - необхідність відповідального ставлення до планування родини.	§ 58 стор.229 робота з ілюстрацією. 59 стор.234 виконати завдання Біологія+Психол.
37	Статеві клітини. Лабораторна робота 3. Вивчення будови статевих клітин людини Особливості гаметогенезу у людини.	2		§ 60 стор.238 виконати завдання Біологія+Латина
38	Суть та біологічне значення запліднення. Причини порушення процесів запліднення у людини. Особливості репродукції людини у зв'язку з її біосоціальною сутністю. Репродуктивне здоров'я. Сучасні можливості та перспективи репродуктивної медицини. Біологічні і соціальні аспекти регуляції розмноження у людини.	1		§ 61 стор.241 виконати завдання. § 62 стор.246 робота з таблицею
39	Ембріогенез людини. Взаємодія частин зародка, що розвивається (явище ембріональної індукції). Лабораторна робота 4. Вивчення етапів	2		§ 63 стор.254 робота з таблицею

	ембріогенезу Чинники, здатні справляти позитивний і негативний вплив на процеси росту та розвитку людини		- трансплантації тканин та органів у людини, її перспектив; - правил біологічної етики; - біологічних і соціальних аспектів регуляції розмноження людини.	
40	Тематичне оцінювання (без дати) в журнал	2		

№п/п	Дата/кількість годин	Зміст	Лабораторні і практичні роботи	Вимоги програми	Д/З
------	----------------------	-------	--------------------------------	-----------------	-----

Тема 5. Адаптації (10 год.)

1	2	Адаптація як загальна властивість біологічних систем. Принцип єдності організмів та середовища мешкання. Загальні закономірності формування адаптацій. Поняття про преадаптацію та постадаптацію. Властивості адаптацій. Формування адаптацій на молекулярному та клітинному рівнях організації. Стратегії адаптацій організмів. Поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні види. Поняття про адаптивну радіацію.	Вступний інструктаж з ТБ під час занять з біології.	<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> адаптація, преадаптація, постадаптація, адаптивний потенціал, екологічна ніша, адаптивна радіація, коеволуція, коадаптації, життєва форма, адаптивні біологічні ритми, фотоперіодизм</p> <p><i>формулює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип єдності організмів та середовища їхнього мешкання; - правило обов'язкового заповнення екологічної ніші; <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основні властивості адаптацій; - параметри екологічної ніші; - способи терморегуляції організмів; - основні форми симбіозу організмів; - форми паразитизму; - типи адаптивних біологічних ритмів організмів; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптацій організмів до різних середовищ мешкання; - адаптацій людини до різних умов проживання 	§ 1, стор.7 – робота з ілюстрацією. § 2. § 3, стор.14 – робота з ілюстрацією. § 4
2	1	Життєві форми тварин та рослин як адаптації до середовища мешкання. Екологічна ніша як наслідок адаптацій організмів певного виду до існування в екосистемі.		<ul style="list-style-type: none"> - адаптивного характеру поведінкових реакцій тварин; <p><i>описує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптації людини та інших організмів до різних умов проживання; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - коадаптації організмів; - типи біологічних ритмів: зовнішні та внутрішні, добові, місячні, припливно-відпливні, сезонні, річні, багаторічні; 	§ 5, стор.20 – робота зі схемою. § 6, стор.23 – виконати вправу Біологія + Біорізноманіття. Функціональне місце видів
3	1	Поняття про спряжену еволюцію (коеволуцію) та коадаптацію.		<p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - молекулярні та клітинні механізми адаптацій біологічних систем; - відносний характер адаптацій; - біологічне підґрунтя правил Алена та Бергмана; - генетичну основу формування адаптацій. 	§ 7, стор 26 виконати завдання Біологія + Література. Сойка та екосистеми

4	1	Основні середовища існування та адаптації до них організмів. - водне середовище - наземно-повітряне - ґрунтове		Діяльнісний компонент: визначає: - ступінь адаптованості організмів до середовища мешкання; розпізнає : - приналежність певних видів тварин та рослин до певної життєвої форми; <i>порівнює:</i> - особливості терморегуляції пойкилотермних та гомойотермних тварини; - адаптації різних груп організмів до певного середовища мешкання; <i>складає схеми:</i> - комплексів адаптацій, які характеризують ту чи іншу життєву форму організмів; <i>моделює:</i> - наслідки значного перекривання екологічних ніш конкуруючих видів;	§ 8 § 9, стор. 33 – робота з ілюстрацією § 10, стор.37 – Біологія + Музика. робота з ілюстрацією § 12,
5	1	Способи терморегуляції організмів. Симбіоз та його форми.			§ 11;13
6	2	Організм як середовище мешкання.	Практичні роботи 1. Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування		§ 14
7	1	Поширення паразитизму серед різних груп організмів. Адаптації паразитів до мешкання в організмі хазяїна. Відповідь організму хазяїна на оселення паразитів.		Ціннісний компонент <i>робить висновок:</i> - про значення преадаптацій та адаптацій в еволюції органічного світу, - про коеволюцію як основу функціонування стабільних екосистем; - про адаптивне значення фотоперіодизму. <i>дотримується правил:</i> - здорового способу життя для підвищення власного адаптивного потенціалу; <i>обґрунтовує судження:</i> - про адаптивний потенціал екологічно пластичних та екологічно непластичних видів, <i>виявляє ставлення до:</i> - підвищення власного адаптивного потенціалу шляхом регулярних занять фізичною культурою та загартовування організму.	§ 15, стор.56 – робота з ілюстрацією. § 16, , стор.59 – робота з ілюстрацією Біологія + Нобелівська премія. § 17
8	1	Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації. Типи адаптивних біологічних ритмів організмів. Фотоперіодизм та його адаптивне значення			§18, стор.67– робота з ілюстрацією Біологія + Спелеологія
		Узагальнення з теми «Адаптації»			Стор. 68
Тема 6. Біологічні основи здорового способу життя (10 год.)					

9	2	Науки, що вивчають здоров'я людини. Принципи здорового способу життя. Складові здорового способу життя: раціональне харчування, рухова активність, особиста і побутова гігієна, відпочинок. Безпека і статеві культура.		Знаннєвий компонент <i>оперує термінами:</i> - здоров'я, здоровий спосіб життя, гіподинамія, інфекційні захворювання; <i>називає:</i> - науки, що вивчають здоров'я людини; - шляхи зараження інфекційними хворобами; - чинники неінфекційних хвороб людини; <i>наводить приклади:</i> - профілактичних заходів щодо хвороб людини; Діяльнісний компонент <i>характеризує:</i> - принципи здорового способу життя; - імунну систему людини, особливості її функціонування; <i>пояснює:</i> - механізми взаємодії системи антиген-антитіло; - заходи профілактики захворювань людини (неінфекційних, інфекційних, інвазійних, захворювань, що передаються статевим шляхом); Ціннісний компонент <i>оцінює:</i> - вплив регулярних тренувань і рухової активності, на здоров'я людини; - вплив харчування на здоров'я людини; <i>обґрунтовує судження про:</i> - необхідність глобального контролю за вірусними інфекціями людини, тварин і рослин в сучасних умовах; - необхідність дотримання гігієнічних вимог в особистому житті; - негативний вплив тютюнопаління, вживання алкоголю та наркотиків на організм людини; <i>виявляє власне ставлення:</i> - до перспектив ліквідації найбільш небезпечних інфекцій; - до особистої та громадської профілактики захворювань <i>робить висновки:</i> - активний спосіб життя це основа збереження здоров'я; - особиста гігієна це умова ефективної профілактики різних захворювань.	§19, стор.71– робота з ілюстрацією Біологія + Психологія. §20. §21
10	1	Негативний вплив на здоров'я людини алкоголю. Негативний вплив на здоров'я людини куріння			§22, стор.83– виконати завдання Біологія + Література. §23, стор.87– виконати завдання Біологія + Анг. мова
11	1	Негативний вплив на здоров'я наркотиків. Вплив стресових факторів на організм людини.			§24. §25, стор.95– виконати завдання
12	1	Вплив навколишнього середовища на здоров'я людини. Імунна система людини, особливості її функціонування.			§26, стор.99– закінчити таблицю. §27
13	1	Імунокорекція. Імуноterapia.			§28, стор. 106– виконати завдання
14	1	Профілактика неінфекційних, захворювань людини. Профілактика інфекційних, захворювань людини.			§29, стор.110– виконати завдання. §30, стор.114– закінчити таблицю
15	1	Профілактика інвазійних захворювань людини. Профілактика захворювань, що передаються статевим шляхом. Узагальнення знань з тем.			§31, стор.118– виконати завдання . § 32, стор.123

16	2		<p>Практична робота 2.Розробка рекомендацій щодо профілактики захворювань</p> <p>Навчальний проект 1.Особиста програма зміцнення здоров'я</p>		Висновки
----	---	--	---	--	----------

Тема 7. Екологія (9 год.)

17	1	Предмет вивчення екології, її завдання та методи. Зв'язки екології з іншими науками. Екологічні закони.		<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> екологія, екологічні чинники, обмежувальні чинники, толерантність, екологічна взаємодія, популяція, екосистема, біогеохімічні цикли, біосфера, ноосфера; <i>називає:</i></p>	§33, стор.127– закінчити таблицю. §34, стор.131– робота з ілюстрацією
18	1	Екологічні чинники та їхня класифікація. Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. Стено- та еврибіонтні види.		<p>- екологічні закони і їхнє значення; - шляхи асиміляції, передачі та розсіювання енергії в екосистемах; - основні біоми Землі; - ключові біогеохімічні цикли;</p>	§35, стор.135– робота з ілюстрацією. §36, стор.138– робота з графіками
19	2	Популяції. Класифікація популяцій. Структура та характеристики популяцій. Механізми регуляції густоти (щільності) та чисельності популяцій. Функціональна роль популяцій в екосистемах.		<p><i>наводить приклади:</i></p> <p>- екологічних чинників та їхньої взаємодії; - типів взаємодій популяцій у екосистемах; - трофічних ланцюгів та трофічних сіток; - закономірностей формування екосистем;</p> <p><i>характеризує:</i></p> <p>- процеси і явища у популяціях, екосистемах та біосфері; - дію екологічних чинників;</p>	§37, стор.143– виконати завдання Біологія+Червона книга. §38, стор.147– виконати завдання Біологія+Червона книга. §39
20	2		<p>Проект Дослідження особливостей структури місцевих екосистем (природних чи штучних).</p>	<p>- принципи застосування екологічних закономірностей в практичній діяльності людини та їхні прояви в природі; - потоки енергії в екосистемах; - властивості та характеристики екосистем.</p> <p>Діяльнісний компонент</p>	
21	1	Властивості та характеристики екосистем. Типи зв'язків між		<p><i>встановлює:</i></p> <p>- елементарні причинно-наслідкові зв'язки між екологічними процесами та явищами;</p>	§40, стор.155– закінчити таблицю. § 41, стор.158–

		популяціями різних видів в екосистемах. Екологічні сукцесії як процеси саморозвитку екосистем. Причини сукцесій та їхні типи. Закономірності сукцесій.		<i>аналізує:</i> - залежність життєдіяльності організмів від середовища існування; <i>пояснює:</i> - дію в природі законів оптимуму, взаємокомпенсації екологічних факторів; - закономірності структур популяцій; - причини нерівноцінності біологічного різноманіття екосистем; - механізми екологічного балансу біосфери; - механізми дії екологічних чинників; - механізми інтеграції складових екосистеми;	виконати завдання
22	1	Агроценози, їхня структура та особливості функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів.		- складає схеми: - біогеохімічних циклів; - трофічних ланцюгів та трофічних сіток; <i>порівнює:</i> - особливості організації та функціонування агроценозів і природних екосистем. Ціннісний компонент <i>висловлює судження щодо:</i> - значення встановлення характеристик мінімальної життєдатної популяції тварин для збереження виду; - ролі та значення екології у сучасному світі.	§42, стор.162– виконати завдання Біологія+ Дизайн
23	1	Біосфера як глобальна екосистема, її структура та межі. Біогеохімічні цикли як необхідна умова існування біосфери. Вчення В. І. Вернадського про біосферу та ноосферу та його значення для уникнення глобальної екологічної кризи			§43, стор.166– робота з ілюстрацією. §44. §45, стор.174– робота з таблицею
		Узагальнення з теми «Екологія»			Стор. 175
Тема 8. Сталій розвиток та раціональне природокористування (8 год.)					
24	1	Сучасні екологічні проблеми у світі та в Україні. Види забруднення, їхні наслідки для природних і штучних екосистем та людини. Поняття про якість довкілля. Критерії забруднення довкілля.		Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> сталій розвиток, екологічне мислення, природні ресурси, раціональне природокористування; <i>називає:</i> - екологічні проблеми в Україні та в світі; - види забруднення довкілля; - критерії забруднення довкілля; - напрямки охорони природи в Україні та в світі;	§46, стор.179 – робота з ілюстрацією біологія+ географія. §47, стор.183– виконати завдання Біологія+ Побут
25	1	Антропоічний вплив на атмосферу Наслідки забруднення атмосферного повітря та його охорона.		<i>описує:</i> - екологічний стан свого регіону; <i>наводить приклади:</i> - видів-вселенців свого регіону;	§48, стор.183– виконати завдання Біологія+ Поезія

27	1	Антропоічний вплив на гідросферу. Причини порушення якості природних вод, дефіцит водних ресурсів, принципи оцінки екологічного стану водойм. Охорона водойм.		<ul style="list-style-type: none"> - джерел забруднення довкілля; - видів, занесених до Червоної книги України; <i>характеризує:</i> <ul style="list-style-type: none"> - наслідки забруднення довкілля для живих організмів і людини зокрема; - проблеми акліматизації та реакліматизації видів; <i>пояснює:</i>	§49, стор.191– виконати завдання Біологія+ Географія
28	1	Основні джерела антропоічного забруднення ґрунтів, їхні наслідки. Необхідність охорони ґрунтів.		<ul style="list-style-type: none"> - необхідність правильної утилізації побутових та промислових відходів; - необхідність міжнародної взаємодії державних установ та громадських організацій у справі охорони навколишнього природного середовища; - необхідність раціонального використання природних ресурсів; Діяльнісний компонент <i>складає карту:</i> <ul style="list-style-type: none"> - екологічного стану свого регіону; <i>моделює:</i> <ul style="list-style-type: none"> - способи утилізації відходів; <i>порівнює:</i> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь забруднення окремих територій України; <i>застосовує:</i> <ul style="list-style-type: none"> - екологічні знання в повсякденній діяльності. Ціннісний компонент <i>дотримується правил:</i> <ul style="list-style-type: none"> - охорони навколишнього середовища; - екологічної етики; <i>оцінює:</i> <ul style="list-style-type: none"> - вплив діяльності людини на стан навколишнього середовища та його компонентів; <i>висловлює судження щодо:</i> <ul style="list-style-type: none"> - значення екологічних знань; - значення концепції сталого розвитку; - шляхів вирішення екологічних проблем свого регіону; - шляхів раціонального використання природних ресурсів; <i>виявляє власну позицію щодо:</i> <ul style="list-style-type: none"> - дієвості екологічної політики в Україні. 	§ 50, стор.195– виконати завдання Біологія+ Економіка
29	1	Антропоічний вплив на біорізноманіття. Проблеми акліматизації та реакліматизації видів. Збереження біорізноманіття як необхідна умова стабільності біосфери.		<ul style="list-style-type: none"> - необхідність раціонального використання природних ресурсів; Діяльнісний компонент <i>складає карту:</i> <ul style="list-style-type: none"> - екологічного стану свого регіону; <i>моделює:</i> <ul style="list-style-type: none"> - способи утилізації відходів; <i>порівнює:</i> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь забруднення окремих територій України; <i>застосовує:</i> <ul style="list-style-type: none"> - екологічні знання в повсякденній діяльності. Ціннісний компонент <i>дотримується правил:</i> <ul style="list-style-type: none"> - охорони навколишнього середовища; - екологічної етики; <i>оцінює:</i> <ul style="list-style-type: none"> - вплив діяльності людини на стан навколишнього середовища та його компонентів; <i>висловлює судження щодо:</i> <ul style="list-style-type: none"> - значення екологічних знань; - значення концепції сталого розвитку; - шляхів вирішення екологічних проблем свого регіону; - шляхів раціонального використання природних ресурсів; <i>виявляє власну позицію щодо:</i> <ul style="list-style-type: none"> - дієвості екологічної політики в Україні. 	§ 51, стор.199– виконати завдання Біологія+ Екоетика
30	1	Екологічна політика в Україні: природоохоронне законодавство України, міждержавні угоди. Червона книга та чорні списки видів тварин. Зелена книга України. Концепція сталого розвитку та її значення. Природокористування в контексті сталого розвитку. Поняття про екологічне мислення. Необхідність міжнародної взаємодії у справі охорони довкілля		<ul style="list-style-type: none"> - ступінь забруднення окремих територій України; <i>застосовує:</i> <ul style="list-style-type: none"> - екологічні знання в повсякденній діяльності. Ціннісний компонент <i>дотримується правил:</i> <ul style="list-style-type: none"> - охорони навколишнього середовища; - екологічної етики; <i>оцінює:</i> <ul style="list-style-type: none"> - вплив діяльності людини на стан навколишнього середовища та його компонентів; <i>висловлює судження щодо:</i> <ul style="list-style-type: none"> - значення екологічних знань; - значення концепції сталого розвитку; - шляхів вирішення екологічних проблем свого регіону; - шляхів раціонального використання природних ресурсів; <i>виявляє власну позицію щодо:</i> <ul style="list-style-type: none"> - дієвості екологічної політики в Україні. 	§ 52, стор.203– робота з таблицею. § 53, 54, стор.212– виконати завдання Біологія+ Естетика
31	2		Практична робота Оцінка екологічного стану свого регіону.	<ul style="list-style-type: none"> - дієвості екологічної політики в Україні. 	

Тема 9. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології (9 год.)

32	1	Завдання та досягнення сучасної селекції. Внесок вітчизняних учених-селекціонерів. Сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів. Явище гетерозису та його генетичні основи.		Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> селекція, біотехнологія, генетично модифіковані організми, клонування, біологічна безпека <i>називає:</i> - сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів; <i>наводить приклади:</i>	§ 55, стор.217– робота з таблицею. § 56
33	1	Значення для планування селекційної роботи вчення М. І. Вавилова про центри різноманітності та походження культурних рослин, закону гомологічних рядів спадкової мінливості.		- застосування методів генної та клітинної інженерії в сучасній селекції; - використання стовбурових клітин; <i>характеризує:</i> - явище гетерозису та його генетичні основи; - досягнення репродуктивної медицини, трансплантології та донорства.	§ 57, стор.225– виконати завдання Біологія+ Нумізматика
34	1	Застосування методів генної та клітинної інженерії в сучасній селекції.		- <i>пояснює:</i> - значення досягнень генетичної та клітинної інженерії. Діяльнісний компонент	§ 58, стор.229– робота з таблицею
35	1	Сучасна біотехнологія та її основні напрямки		<i>порівнює:</i> - ефективність методів класичної селекції та сучасної біотехнології.	§ 59, стор.233– робота з таблицею
36	1	Генна інженерія людини: досягнення та ризики. Біоетичні проблеми сучасної медицини		<i>робить висновки про:</i> -застосування біотехнології в охороні навколишнього природного середовища;	§ 60 § 61, стор.241– виконати завдання Біологія+ Етика
37	1	Застосування досягнень молекулярної генетики, молекулярної біології та біохімії у біотехнології.		- застосування результатів біологічних досліджень у сучасній селекції та біотехнології Ціннісний компонент <i>висловлює судження про:</i>	§ 62, стор.245– робота з таблицею
38	2	Проект (один на вибір; створення бук-трейлера, презентації, буклету, скрайбу, постеру тощо) Клонування організмів. Нанотехнології в біології. Трансгенні організми: за і проти.		- внесок вітчизняних учених у розвиток селекції, біотехнології і медицини; - перспективи використання генетично модифікованих організмів; - клонування організмів; - досягнення та ризики генної інженерії людини; - небезпеку створення та застосування біологічної зброї; <i>виявляє власну позицію щодо:</i>	§ 63
39	1	Поняття про біологічну небезпеку, біологічний		- дотримання біоетики в біологічних та біомедичних дослідженнях.	§ 64, стор.253– виконати завдання

		тероризм та біологічний захист. Біологічна безпека та основні напрямки її реалізації.			Біологія+ Логіка
40		Узагальнення: роль біології у вирішенні сучасних глобальних проблем людства			Стор. 254
		ПДКР			

**Перелік програм, підручників, відповідно до яких складено
Календарно-тематичне планування**

Предмет	Група 13-А-Ф, 14-ГМ-Ф	Назва навчальної програми, автори	Видавництво, рік видання	Документ, яким затверджено програму	Підручник
Біологія і екологія		10-11 класи – Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту	Офіційний вебсайт Міністерства освіти і науки України (https://goo.gl/fwh2BR)	Програма, затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 №1407	В.І. Соболев Видавництво підручника: Кам'янець-Подільський, «Абетка» Рік видавництва:2018

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 2. Пр.р.№1.Складання схем обміну вуглеводів,ліпідів та білків в організмі людини.	2
2	Тема 3. Пр.р.№2. Розв'язування типових генетичних задач	2
3	Тема 5. Пр.р. №3. Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування.	2
4	Тема 5. Пр.р. №4. Розробка рекомендацій щодо профілактики захворювань.	2
5	Тема 8. Пр.р №5.Оцінка екологічного стану свого району.	2

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема1. Л.р.№1. Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу	2
2	Тема 3. Л.р.№2.Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості	2
3	Тема 4. Л.р.№3. Вивчення будови статевих клітин.	2
4	Тема 4. Л.р.№4. Вивчення етапів ембріогенезу.	2

9. Навчальні проєкти

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема1. НП: Скласти характеристики виду за видовими критеріями.	2
2	Тема 3. НП: створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу.	2
3	Тема 5. НП:Особиста програма зміцнення здоров'я.	2
4	Тема 9. НП: створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу.	2
		8

10. Науково-методичне забезпечення навчального процесу.

Науково-методичне забезпечення навчального процесу включає: державний стандарт освіти, навчальні плани, робочу навчальну програму, підручники і навчальні посібники, тестові завдання, методичні матеріали, опорні конспекти лекцій, вказівки до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи.

11. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням мультимедіа проектора та інших ТЗН; практичні заняття, в тому числі у комп'ютерному класі; індивідуальні заняття; виконання практичних робіт в робочих зошитах з друкованою основою під керівництвом викладача та самостійно; робота в Інтернеті; виконання ІНДЗ.

12. Методи оцінювання

Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється відповідно до орієнтовних вимог до оцінювання, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 21.08.2013 № 1222 «Про затвердження орієнтовних вимог оцінювання навчальних досягнень учнів із базових дисциплін у системі загальної середньої освіти».

Тематична оцінка виставляється з урахуванням поточних оцінок за різні види навчальних робіт, у тому числі лабораторні (практичні) роботи. З огляду на це, у кожного студента має бути оцінка за виконання, як мінімум, однієї з лабораторних (практичних) робіт, передбачених програмою у змісті певної теми.

З метою об'єктивного семестрового оцінювання, що здійснюється на підставі тематичного оцінювання, доцільно використовувати різні форми для проведення перевірки навчальних досягнень з різних тем: усне опитування, виконання самостійних робіт, тестування (письмове, усне, комп'ютерне), тематична контрольна робота. Для запобігання перевантаженню студентів не рекомендується проведення тематичної контрольної роботи з біології в кінці семестру. Проведення семестрової контрольної роботи програмами з біології не передбачено.

Зміст завдань для перевірки навчальних досягнень з теми має відповідати очікуваним результатам навчання студентів, визначеним програмою, та критеріям оцінювання. Завдання для перевірки навчальних досягнень мають спиратися не тільки на базові знання студентів, а й на вміння їх застосовувати.

Обов'язковим елементом тематичної контрольної роботи мають бути завдання з короткою та розгорнутою відповіддю.

В освітньому процесі заклади загальної середньої освіти можуть використовувати лише навчальну літературу, що має гриф МОН України або схвалена відповідною комісією Науково-методичної ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України. Перелік цієї навчальної літератури постійно оновлюється, його розміщено за посиланням: <https://goo.gl/TnGiJX>.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗО З БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ

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.

Рівні навчальних досягнень студентів	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
Початковий	1	ЗО з допомогою вчителя або з використанням підручника (робочого зошита) розпізнає і називає окремі біологічні об'єкти; знає правила техніки безпеки при виконанні лабораторних та практичних робіт
	2	ЗО намагається відтворити окремі факти, з допомогою вчителя або з використанням підручника (робочого зошита), наводить елементарні приклади біологічних об'єктів і їх окремі ознаки; за інструкцією і з допомогою вчителя фрагментарно виконує лабораторні та практичні роботи без оформлення
	3	ЗО відтворює окремі факти, з допомогою вчителя або з використанням підручника фрагментарно характеризує окремі ознаки біологічних об'єктів; відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; за інструкцією і з допомогою вчителя фрагментарно виконує лабораторні та практичні роботи без належного оформлення
Середній	4	ЗО з допомогою вчителя або з використанням підручника відтворює незначну частину навчального матеріалу, дає визначення окремих біологічних понять, дає неповну характеристику загальних ознак біологічних об'єктів; у відповідях може допускати помилки; за інструкцією і з допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи з неповним їх оформленням
	5	ЗО відтворює основний зміст навчального матеріалу, відповідаючи на запитання вчителя; характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів; дає визначення окремих біологічних понять; наводить приклади, що

		ґрунтуються на матеріалі підручника; у відповідях може допускати помилки; за інструкцією і з допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи, частково оформляє їх
	6	ЗО самостійно, але неповно відтворює навчальний матеріал, частково дотримується логіки його викладу; відповідає на окремі запитання; у цілому правильно вживає біологічні терміни; характеризує будову та функції окремих біологічних об'єктів за планом; у відповідях допускає помилки; розв'язує прості типові біологічні вправи і задачі з допомогою вчителя; за інструкцією і з допомогою вчителя виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх без висновків
Достатній	7	ЗО самостійно відтворює більшу частину навчального матеріалу, застосовуючи необхідну термінологію; розкриває суть біологічних понять; характеризує основні положення біологічної науки, допускаючи у відповідях неточності; розв'язує прості типові біологічні вправи і задачі звертаючись за консультацією до вчителя; за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, звертаючись за консультацією до вчителя, оформляє їх, робить висновки з допомогою вчителя
	8	ЗО самостійно відтворює навчальний матеріал; відповідає на поставлені запитання, допускаючи у відповідях неточності; порівнює біологічні об'єкти, явища і процеси живої природи, встановлює відмінності між ними; виправляє допущені помилки; розв'язує типові біологічні вправи і задачі користуючись алгоритмом; за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, звертаючись за консультацією до вчителя, оформляє їх, робить неповні висновки
	9	ЗО вільно відтворює навчальний матеріал та відповідає на поставлені запитання; з допомогою вчителя встановлює причинно-наслідкові зв'язки; дає порівняльну характеристику біологічним об'єктам явищам і процесам живої природи; розв'язує стандартні пізнавальні завдання; виправляє власні помилки; самостійно розв'язує типові біологічні вправи і задачі; за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить нечітко сформульовані висновки
Високий	10	ЗО системно відтворює навчальний матеріал у межах програми; дає повні, змістовні відповіді на поставлені запитання; розкриває суть біологічних явищ, процесів; аналізує, систематизує, узагальнює, встановлює причинно-наслідкові зв'язки; використовує знання у

		нестандартних ситуаціях; самостійно розв'язує біологічні вправи і задачі у межах програми; за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить чітко сформульовані висновки
	11	ЗО логічно та усвідомлено відтворює навчальний матеріал у межах програми; обґрунтовано відповідає на запитання; самостійно аналізує і розкриває закономірності живої природи; наводить приклади, що ґрунтуються на власних спостереженнях; оцінює біологічні явища, закони; виявляє і обґрунтовує причинно-наслідкові зв'язки; аргументовано використовує знання у нестандартних ситуаціях; самостійно розв'язує біологічні вправи і задачі; за інструкцією ретельно виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить логічно побудовані висновки
	12	ЗО виявляє міцні й глибокі знання з біології; вільно відповідає на ускладнені запитання, з використанням міжпредметних зв'язків; самостійно характеризує біологічні явища і процеси, виявляє особисту позицію щодо них; уміє виокремити проблему і визначити шляхи її розв'язання; користується джерелами інформації, рекомендованими вчителем; вільно розв'язує біологічні вправи і задачі різного рівня складності відповідно до навчальної програми; ретельно виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить самостійні обґрунтовані висновки

13. Політика навчальної дисципліни

Активна участь здобувачів освіти на практичних та лекційних заняттях під час опитування, відвідування занять, ініціативність в обговоренні дискусійних тем, своєчасність виконання самостійної роботи, заохочення здобувачів освіти до науково-дослідної роботи.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття.

Під час роботи над індивідуальними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Здобувачі освіти повинні дотримуватись Положення про академічну доброчесність у Відокремленому структурному підрозділі «Любешівський ТФК ЛНТУ» <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0-%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/>.

Для забезпечення дистанційного навчання здобувачів освіти викладач може

створювати власні веб-ресурси або використовувати інші веб-ресурси та цифрові інструменти Google на свій вибір, Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти також може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання; з метою контролю виконання завдань, які виносяться на залік в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, GoogleMeet, Viber тощо.)

14.Рекомендована література

Програма з біології і екології для 10-11 класів закладів загальної середньої середньої освіти: *рівень стандарту*, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 23.10.2017 № 1407;

1. О.А.Андерсон,М.А.Вихренко, А.О.Чернінський. Біологія і екологія: підручник для 10 класу(рівень стандарту). Видавництво: Київ, Школяр, 2018
2. Балан П.Г., Верес Ю.Г., Поліщук В.П.Біологія: підручник для 10 класу(рівень стандарту, академічний рівень). Видавництво: Київ Генеза, 2010
3. К.М. Задорожний О.М.Утевська. Біологія і екологія: підручник для 10 класу(профільний рівень).Видавництво: Харків, Ранок, 2018
4. К.М. Задорожний Біологія і екологія: підручник для 10 класу(рівень стандарту).Видавництво: Харків, Ранок, 2018
5. С.В.Межжерін, О.Я.Межжеріна, Т.В.Коршевніук. Біологія і екологія: підручник для 10 класу(профільний рівень).Видавництво: Київ, Планета книжок, 2010
6. В.І.Соболь. Біологія і екологія: підручник для 10 класу(рівень стандарту).Видавництво: Кам'янець-Подільський, Абетка,2018
7. О.В.Тагліна. Біологія: підручник для 10 класу(рівень стандарту, академічний рівень). Видавництво: Харків, Ранок2010
8. Л.І.Остапченко, П.Г.Балан, С.Р.Компанець,С.Р., Рушковський. Біологія і екологія: підручник для 10 класу(рівень стандарту). Видавництво Київ, Генеза,2018
9. Р.В.Шаламов, Г.А.Носов, М.С.Каліберда, А.В.Комісаров. Біологія і екологія: підручник для 10 класу(рівень стандарту).Видавництво : Харків,Соняшник, 2018

15. Інформаційні ресурси

<http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b1%d1%96%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%8f-%d1%96-%d0%b5%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%8f-%d0%be%d1%81%d0%bd%d0%be%d0%b2%d0%b8-%d0%b5%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%97/>