**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**

**«ХАРКІВСЬКИЙ КОЛЕДЖ ТЕКСТИЛЮ ТА ДИЗАЙНУ»**

«Затверджую»

Заступник директора

з навчально-виховної роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.П.Нєнахова

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ року

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

**З ПРЕДМЕТА**

**\_\_\_«БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ»\_**

(назва предмета)

**ЗАГАЛЬНООСВІТНЯ ПІДГОТОВКА**

**Спеціальність:**  076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»,

182 «Технології легкої промисловості» («Виробництво та дизайн тканин, трикотажу і пряжі»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Семестр |  | Розподіл годин за видами навчальних занять | | | | | | | Форма підсумкового контролю |
| Всього годин | |  | | Аудиторні | | | |
| Лекції | Лаборат. заняття | | Практ заняття | Творчі проекти | Контр. роботи |
| I | 51 | | 37 | 4 | | 4 | 4 | 2 | ПКР, залік |
| II | 23 | | 15 | 4 | | 2 | – | 2 | ПКР, залік |
| III | 32 | | 20 | − | | 4 | 6 | 2 | ПКР, залік |
| IV | 34 | | 30 | − | | − | − | 4 | залік |
| З курсу | **140** | | **102** | **8** | | **10** | **10** | **10** | залік |

**Спеціальність:** 182 «Технології легкої промисловості» («Швейне виробництво»,

«Моделювання та конструювання промислових виробів»), 022 «Дизайн»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Семестр |  | Розподіл годин за видами навчальних занять | | | | | | | Форма підсумкового контролю |
| Всього годин | |  | | Аудиторні | | | |
| Лекції | Лаборат.заняття | | Практ заняття | Творчі проекти | Контр. роботи |
| I | 51 | | 37 | 4 | | 4 | 4 | 2 | ПКР, залік |
| II | 46 | | 34 | 4 | | 4 | 2 | 2 | ПКР, залік |
| III | 26 | | 18 | − | | 2 | 4 | 2 | ПКР, залік |
| IV | 17 | | 13 | − | | − | − | 4 | залік |
| З курсу | **140** | | **102** | **8** | | **10** | **10** | **10** | залік |

**Спеціальність:** 101 «Екологія»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Семестр |  | Розподіл годин за видами навчальних занять | | | | | | Форма підсумкового контролю |
| Всього годин |  | | | Аудиторні | | |
| Лекції | Лабор.заняття | Практ заняття | | Творчі проекти | Контр. роботи |
| I | 51 | 37 | 4 | 4 | | 4 | 2 | ПКР, залік |
| II | 23 | 15 | 4 | 2 | | – | 2 | ПКР, залік |
| III | 32 | 20 | − | 4 | | 6 | 2 | ПКР, залік |
| IV | 36 | 32 | − | − | | − | 4 | залік |
| З курсу | **142** | **104** | **8** | **10** | | **10** | **10** | залік |

Харків 20\_\_\_ р.

Робоча навчальна програма предмета ***«Біологія і екологія»*** загальноосвітньої підготовки розроблена на основі діючої навчальної програми для учнів 10-11 класів закладів загальної середньої освіти. Рівень стандарту (затверджено наказом МОН України від 23.10.2017 року № 1407).

Розробник: Міністерство освіти і науки України

Робоча навчальна програма розглянута та затверджена на засіданні циклової комісії циклової комісії екології, хімічних технологій та економічних дисциплін

Протокол від « 26 » \_08\_\_ 2021 року № \_01\_

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_О.О. Коваленко\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис) (ПІБ)

# **ОПИС ПРЕДМЕТА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування показників** | **Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень** | **Характеристика навчальної дисципліни** | |
| **денна форма навчання** | |
| Загальна кількість годин – 140  Для денної форми навчання:  аудиторних – 140 | Галузь знань  0516»Текстильна та легка промисловість»  *(шифр і назва)* | Рівень стандарту | |
| Назва спеціальності:  022 «Дизайн»  182 «Технології легкої промисловості»  *(код і назва)* |
| Спеціалізація:  «Графічний дизайн»  «Моделювання та конструювання промислових виробів»  «Швейне виробництво» | Рік підготовки: | |
| 1-й | 2-й |
| Семестр | |
| 1-2-й | 3-4-й |
| Лекції | |
| Повна загальна середня освіта | 71 год. | 31 год. |
| Лабораторні роботи | |
| 8 год. | − |
| Практичні роботи | |
| 8 год. | 2 год. |
| Творчі проекти | |
| 6 год. | 4 год. |
| Індивідуальні завдання: – | |
| Вид контролю: ПКР, залік | |

# **ОПИС ПРЕДМЕТА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування показників** | **Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень** | **Характеристика навчальної дисципліни** | |
| **денна форма навчання** | |
| Загальна кількість годин – 140  Для денної форми навчання:  аудиторних – 140 | Галузь знань  0516»Текстильна та легка промисловість»  *(шифр і назва)* | Рівень стандарту | |
| Назва спеціальності:  076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»  182 «Технології легкої промисловості»  *(код і назва)* |
| Спеціалізація:  «Виробництво та дизайн тканин, трикотажу і пряжі» | Рік підготовки: | |
| 1-й | 2-й |
| Семестр | |
| 1-2-й | 3-4-й |
| Лекції | |
| Повна загальна середня освіта | 52 год. | 50 год. |
| Лабораторні роботи | |
| 8 год. | − год. |
| Практичні роботи | |
| 6 год. | 4 год. |
| Творчі проекти | |
| 4 год. | 6 год. |
| Індивідуальні завдання: – | |
| Вид контролю: ПКР, залік | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування показників** | **Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень** | **Характеристика навчальної дисципліни** | |
| **денна форма навчання** | |
| Загальна кількість годин – 142  Для денної форми навчання:  аудиторних – 142 | Галузь знань  0516»Текстильна та легка промисловість»  *(шифр і назва)* | Рівень стандарту | |
| Назва спеціальності:  101 «Екологія»  *(код і назва)* |
| Спеціалізація: | Рік підготовки: | |
| 1-й | 2-й |
| Семестр | |
| 1-2-й | 3-4-й |
| Лекції | |
| Повна загальна середня освіта | 52 год. | 52 год. |
| Лабораторні роботи | |
| 8 год. | − год. |
| Практичні роботи | |
| 6 год. | 4 год. |
| Творчі проекти | |
| 4 год. | 6 год. |
| Індивідуальні завдання: – | |
| Вид контролю: ПКР, залік | |

**2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРЕДМЕТА**

Мета: формуванні 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.

Завдання:

– 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, внутрішньо циклового та між циклового зв’язку біології та екології з метою формування 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 зав’язків та само обмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

Міжпредметні зв’язки. Біологія та екологія тісно пов’язані з іншими науками: фундаментальними (математикою), природничими (фізикою, хімією, географією, геологією, ґрунтознавством), суспільними (психологією, соціологією), прикладними (біотехнологією, біонікою, рослинництвом, охороною природи).

У зміст предмету включені фізичні, хімічні, біологічні, географічні, екологічні та загально-природничі знання. При формуванні природничо-наукової картини світу студенти зосереджують увагу на змісті цілісних знань про природу.

У результаті вивчення предмета студент повинен

*знати:* 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;

*вміти:* свідомо ставитися до природи як універсальної, унікальної цінності; проводити біологічні спостереження та експерименти; застосовувати знання з біології та екології у повсякденному житті, оцінювати їх роль для сталого (збалансованого) розвитку людства, науки та технологій, прогнозувати наслідки впливу діяльності людини на різноманітність живої природи та природні екосистеми.

У студентів формуються наступні компетентності:

* *Інтегральна компетентність* − **з**датність самостійно виконувати завдання у сфері біології та екології у процесі навчання, зокрема в нестандартних ситуаціях;
* *Ключові компетентності*:
* *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.
* *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.
* *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.
* *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).
* *Спілкування державною мовою*: 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 інформаційно-комунікаційних технологій.
* *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.
* *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.
* *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).
* *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.
* *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.
* *Предметні компетентності*:
* *Знання та розуміння фундаментальних принципів біології та екології*, основних законів та закономірностей, володіння основним термінологічним апаратом, що дозволяє розуміти принципи функціонування організмів та надорганізмових систем різного рівня;
* *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:
* *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;
* планувати власну діяльність та оцінювати роботу інших з дотриманням вимог збереження власного здоров'я та безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку людства;
* встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між явищами живої природи та господарською діяльністю людини, їх впливом на здоров'я та безпеку людини, екологічну ситуацію;
* 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;
* *Автономність і відповідальність*: Самостійно обирати форми та засоби пошуку та засвоєння нових знань у сфері біології та екології. Відстоювати власну думку та громадянську позицію з метою збереження власного здоров'я, безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства.

1. **СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА**

*(для спеціальностей: 182 «Технології легкої промисловості» («Швейне виробництво»,*

*«Моделювання та конструювання промислових виробів»), 022 «Дизайн»)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Назва теми** | **Кількість годин** | **З них:** | | | | |
| **Лекції** | **Лабораторні**  **роботи** | **Практичні**  **роботи** | **Проекти** | **Контрольні роботи** |
|  | **І семестр** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Вступ | 4 | 4 | – | – | – | – |
| 2 | Тема 1. Біорізноманіття | 12 | 8 | 2 | – | 2 | – |
| 3 | Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії | 14 | 12 | – | 2 | – | – |
| 4 | Тема 3. Спадковість і мінливість | 21 | 13 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|  | **Всього годин:** | **51** | **37** | **4** | **4** | **4** | **2** |
|  | **ІІ семестр** |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Тема 5. Адаптації | 18 | 16 | – | 2 | – | – |
| 6 | Тема 4. Репродукція та розвиток | 14 | 10 | 4 | – | – | – |
| 7 | Тема 6. Біологічні основи здорового способу життя | 14 | 8 | – | 2 | 2 | 2 |
|  | **Всього годин:** | **46** | **34** | **4** | **4** | **2** | **2** |
|  | **ІІІ семестр** |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Тема 9. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології | 10 | 8 | – | – | 2 | – |
| 9 | Тема 7. Екологія | 8 | 6 | – | – | 2 | – |
| 10 | Тема 8. Сталий розвиток та раціональне природокористування | 8 | 4 | – | 2 | – | 2 |
|  | **Всього годин:** | **26** | **18** | **−** | **2** | **4** | **2** |
|  | **ІV семестр** |  |  |  |  |  |  |
|  | ***Поглиблення до теми 7-8*** |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Основи теоретичної екології | 6 | 2 | – |  |  | 2 |
| 12 | Прикладна екологія | 11 | 5 | – |  |  | 2 |
|  | **Всього годин:** | **17** | **13** | **−** | **−** | **−** | **4** |
|  | **Разом годин:** | **140** | **102** | **8** | **10** | **10** | **10** |

1. **СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА**

*(для спеціальностей: 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»,*

*182 «Технології легкої промисловості»*

*(«Виробництво та дизайн тканин, трикотажу і пряжі»)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Назва теми** | **Кількість годин** | **З них:** | | | | |
| **Лекції** | **Лабораторні**  **роботи** | **Практичні**  **роботи** | **Проекти** | **Контрольні роботи** |
|  | **І семестр** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Вступ | 4 | 4 | – | – | – | – |
| 2 | Тема 1. Біорізноманіття | 12 | 8 | 2 | – | 2 | – |
| 3 | Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії | 14 | 12 | – | 2 | – | – |
| 4 | Тема 3. Спадковість і мінливість | 21 | 13 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|  | **Всього годин:** | **51** | **37** | **4** | **4** | **4** | **2** |
|  | **ІІ семестр** |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Тема 5. Адаптації | 12 | 10 | – | 2 | – | – |
| 6 | Тема 4. Репродукція та розвиток | 11 | 5 | 4 | – | – | 2 |
|  | Тема 6. Біологічні основи здорового способу життя | **23** | **15** | **4** | **2** | **−** | **2** |
|  | **Всього годин:** |  |  |  |  |  |  |
| 7 | **ІІІ семестр** | 6 | 2 | – | 2 | 2 |  |
| 8 | Тема 9. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології | 10 | 8 | – | – | 2 | – |
| 9 | Тема 7. Екологія | 8 | 6 | – | – | 2 | – |
| 10 | Тема 8. Сталий розвиток та раціональне природокористування | 8 | 4 | – | 2 | – | 2 |
|  | **Всього годин:** | **32** | **20** | **−** | **4** | **6** | **2** |
|  | **ІV семестр** |  |  |  |  |  |  |
|  | ***Поглиблення до теми 7-8*** |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Основи теоретичної екології | 12 | – | – | – | – | 2 |
| 12 | Прикладна екологія | 22 | – | – | – | – | 2 |
|  | **Всього годин:** | **34** | **30** | **−** | **−** | **−** | **4** |
|  | **Разом годин:** | **140** | **102** | **8** | **10** | **10** | **10** |

1. **СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА**

*(для спеціальності:101 «Екологія»)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Назва теми** | **Кількість годин** | **З них:** | | | | |
| **Лекції** | **Лабораторні**  **роботи** | **Практичні**  **роботи** | **Проекти** | **Контрольні роботи** |
|  | **І семестр** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Вступ | 4 | 4 | – | – | – | – |
| 2 | Тема 1. Біорізноманіття | 12 | 8 | 2 | – | 2 | – |
| 3 | Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії | 14 | 12 | – | 2 | – | – |
| 4 | Тема 3. Спадковість і мінливість | 21 | 13 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|  | **Всього годин:** | **51** | **37** | **4** | **4** | **4** | **2** |
|  | **ІІ семестр** |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Тема 5. Адаптації | 12 | 10 | – | 2 | – | – |
| 6 | Тема 4. Репродукція та розвиток | 11 | 5 | 4 | – | – | 2 |
|  | **Всього годин:** | **23** | **15** | **4** | **2** | **−** | **2** |
|  | **ІІІ семестр** |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Тема 6. Біологічні основи здорового способу життя | 6 | 2 | – | 2 | 2 |  |
| 8 | Тема 9. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології | 10 | 8 | – | – | 2 | – |
| 9 | Тема 7. Екологія | 8 | 6 | – | – | 2 | – |
| 10 | Тема 8. Сталий розвиток та раціональне природокористування | 8 | 4 | – | 2 | – | 2 |
|  | **Всього годин:** | **32** | **20** | **−** | **4** | **6** | **2** |
|  | **ІV семестр** |  |  |  |  |  |  |
|  | *Узагальнення курсу* |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Основи еволюційного вчення.  Основи біогеографії | 22 | 20 | − | − | − | 2 |
| 12 | Основи палеобіології, антропології. Основи екології людини | 14 | 12 | − | − | − | 2 |
|  | **Всього годин:** | **36** | **32** | **−** | **−** | **−** | **4** |
|  | **Разом годин:** | **142** | **104** | **8** | **10** | **10** | **10** |

**4. ПРОГРАМА ПРЕДМЕТА**

**Вступ.** Міждисциплінарні зв’язки біології та екології. Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв’язок. Фундаментальні властивості живого. Стратегія сталого розвитку природи і суспільства.

**Тема 1. Біорізноманіття.** 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.

***Лабораторні роботи:***

1. Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (вид на вибір учителя).

***Навчальний проект:***

1. Складання характеристики виду за видовими критеріями.

**Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії.** 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.** Основні поняття генетики. Закономірності спадковості. 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-трейлеру, скрайбу тощо

(один на вибір). *Орієнтовні теми:* Генетичний моніторинг в людських спільнотах. Скринінг-програми для новонароджених. Генотерапія та її перспективи.

**Тема 4. Репродукція та розвиток.** 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.

**Тема 5. Адаптації.** 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

**Тема 6. Біологічні основи здорового способу життя.** 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 статева 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.

***Практична робота:***

2. Розробка рекомендацій щодо профілактики захворювань

***Навчальний проект:***

1. Особиста програма зміцнення здоров’я.

**Тема 7. Екологія.** 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.

***Проект.*** Дослідження особливостей структури місцевих екосистем (природних чи штучних).

**Тема 8. Сталий розвиток та раціональне природокористування.** 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. Антропічний вплив на атмосферу Наслідки забруднення атмосферного повітря та його охорона. Антропічний вплив на гідросферу. Причини порушення якості природних вод, дефіцит водних ресурсів, принципи оцінки екологічного стану водойм. Охорона водойм. Основні джерела антропічного забруднення ґрунтів, їхні наслідки. Необхідність охорони ґрунтів. Антропічний вплив на біорізноманіття. Проблеми акліматизації та реакліматизації видів. Збереження біорізноманіття як необхідна умова стабільності біосфери. 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.

***Практична робота:*** Оцінка екологічного стану свого регіону.

**Тема 9. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології.** Завдання та досягнення сучасної селекції. Внесок вітчизняних учених-селекціонерів. Сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів. Явище гетерозису та його генетичні основи. 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. Генна інженерія людини: досягнення та ризики. Біоетичні проблеми сучасної медицини. Сучасна біотехнологія та її основні напрямки. Застосування досягнень молекулярної генетики, молекулярної біології та біохімії у біотехнології. Поняття про біологічну небезпеку, біологічний тероризм та біологічний захист. Біологічна безпека та основні напрямки її реалізації.

***Узагальнення:*** роль біології у вирішенні сучасних глобальних проблем людства.

***Проект*** (один на вибір; створення бук-трейлеру, презентації, буклету, скрайбу, постеру тощо). *Орієнтовні теми:* Клонування організмів. Нанотехнології в біології. Трансгенні організми: за і проти.

**ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми семінарського заняття** | **Кількість**  **годин** |
| 1. | Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції | 2 |
| 2. | Обмін речовин та енергії – основа функціонування біологічних систем | 2 |
| 3. | Раціональне харчування – основа нормального обміну речовин | 2 |
| 4. | Каріотип людини та його особливості | 2 |
| 5. | Основні середовища існування та адаптації до них організмів | 2 |
| 6. | Репродукція як механізм забезпечення безперервності існування видів | 2 |
| 7. | Імунна система людини, особливості її функціонування | 2 |
| 8. | Поняття про біологічну небезпеку | 2 |
| 9. | Властивості та характеристики екосистем | 2 |
| 10. | Сучасні екологічні проблеми у світі та в Україні | 2 |
|  | ***Разом:*** | ***20*** |

**ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА ТВОРЧИХ ПРОЕКТІВ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми практичного заняття** | **Кількість**  **годин** |
|  | *Практична робота №1.* Складання схем обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини | 2 |
|  | *Практична робота №2.* Розв’язування типових генетичних задач |  |
|  | *Практична робота №1.* Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування | 2 |
|  | *Практична робота №2.* Розробка рекомендацій щодо профілактики захворювань | 2 |
|  | *Практична робота.* Оцінка екологічного стану свого регіону | 2 |
|  | ***Разом:*** | ***10*** |
|  | *Навчальний проект №1.* Складання характеристики виду за видовими критеріями | 2 |
|  | *Проект.* Створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлеру, скрайбу тощо з тем: Генетичний моніторинг в людських спільнотах. Скринінг-програми для новонароджених. Генотерапія та її перспективи | 2 |
|  | *Навчальний проект №1.* Особиста програма зміцнення здоров’я | 2 |
|  | *Проект.* Створення бук-трейлеру, презентації, буклету, скрайбу, постеру тощо) з тем: Клонування організмів. Нанотехнології в біології. Трансгенні організми: за і проти | 2 |
|  | *Проект.* Дослідження особливостей структури місцевих екосистем (природних чи штучних) | 2 |
|  | ***Разом:*** | ***10*** |

**ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми лабораторного заняття** | **Кількість**  **годин** |
|  | *Лабораторна робота №1.* Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу | 2 |
|  | *Лабораторна робота №2.* Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості | 2 |
|  | *Лабораторна робота №3.* Вивчення будови статевих клітинлюдини | 2 |
|  | *Лабораторна робота №4.* Вивчення етапів ембріогенезу | 2 |
| ***Разом:*** | | ***8*** |

**5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| ***За джерелом сприймання***  ***і передачі інформації*** | * *словесні:* розповідь, пояснення, бесіда, міні-лекція, інструктаж, робота з підручником; * *наочні:* ілюстрації, демонстрації, спостереження; * *практичні:* вправи (усні, письмові, графічні), доповіді тощо |
| ***За типом (характером) пізнавальної діяльності*** | * пояснювально-ілюстративні; * проблемно-пошукові; * дослідницькі; * творчі |
| ***За певним спрямуванням – методи стимулювання інтересу*** | * пізнавальні ігри та вправи; * навчальні дискусії; * аналіз життєвих ситуацій; * створення ситуації пізнавальної новизни |
| ***За певним спрямуванням – методи стимулювання відповідальності*** | * переконання в значущості навчання; * чітке висунення навчальних вимог; * заохочення в навчанні |
| ***За способом взаємодії в освітньому процесі*** | * *інтерактивні:* робота в групах, мозкова атака, рольова гра, ситуаційний аналіз, мікрофон, коло ідей тощо |
| ***За ступенем управління навчальною діяльністю*** | * робота під безпосереднім керівництвом викладача на занятті; * самостійна робота з різними інформаційними джерелами; * самостійна підготовка різних форматів проектів; * написання науково-дослідних робіт під керівництвом викладача тощо |
| ***За призначенням – методи контролю*** | * *поточний контроль* (усний, письмовий); * *проміжний:* тестовий контроль, у т.ч. онлайн, контрольні роботи, індивідуальні творчі завдання; * *підсумковий:* семестровий контроль, залік |

**6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Метод усного контролю. Опитування: індивідуальне, фронтальне та комбіноване. Ущільнене (комбіноване) опитування. Метод письмового контролю. Метод тестового контролю. Метод графічного контролю. Метод програмованого контролю. Метод практичної перевірки. Метод самоконтролю та самооцінки.

**ТАБЛИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ІЗ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ПРЕДМЕТІВ ЗА РІЗНИМИ ШКАЛАМИ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оцінка за 12-бальною шкалою** | **Оцінка за 4-бальною шкалою** |
| 12-10 | 5 - «відмінно» |
| 9-7 | 4 – «добре» |
| 6-4 | 3 – «задовільно» |
| 3-1 | 2 – «незадовільно» |

1. **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рівні навч.**  **досяг. студентів** | **Бали** | **Критерії оцінювання**  **навчальних досягнень студентів** |
| **I. Початковий** | **1** | Студент (студентка) з допомогою викладача або з використанням підручника (робочого зошита) розпізнає і називає окремі біологічні об’єкти; знає правила безпеки життєдіяльності при виконанні лабораторних та практичних робіт |
| **2** | Студент (студентка) намагається відтворити окремі факти, з допомогою викладача або з використанням підручника (робочого зошита), наводить елементарні приклади біологічних об’єктів та їх окремі ознаки; за інструкцією та з допомогою викладача фрагментарно виконує лабораторні та практичні роботи без оформлення |
| **3** | Студент (студентка) відтворює окремі факти, з допомогою викладача або з використанням підручника фрагментарно характеризує окремі ознаки біологічних об’єктів; відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; за інструкцією і з допомогою викладача фрагментарно виконує лабораторні та практичні роботи без належного оформлення |
| **II. Середній** | **4** | Студент (студентка) з допомогою викладача 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 викладача виконує лабораторні та практичні роботи з неповним їх оформленням |
| **5** | Студент (студентка) відтворює основний зміст навчального матеріалу, відповідаючи на запитання викладача; 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 викладача виконує лабораторні та практичні роботи, частково оформляє їх |
| **6** | Студент (студентка) 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 за допомогою викладача; за інструкцією і з допомогою викладача виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх без висновків |
| **III. Достатній** | **7** | Студент (студентка) самостійно відтворює більшу частину навчального матеріалу, застосовуючи необхідну термінологію; розкриває суть біологічних понять; характеризує основні положення біологічної науки, допускаючи у відповідях неточності; розв’язує типові біологічні вправи звертаючись за консультацією до викладача; за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, звертаючись за консультацією, оформляє їх, робить висновки з допомогою викладача |
| **8** | Студент (студентка) самостійно відтворює навчальний матеріал; відповідає на поставлені запитання, допускаючи у відповідях неточності; порівнює біологічні об’єкти, явища і процеси живої природи, встановлює відмінності; виправляє допущені помилки; розв’язує типові біологічні задачі користуючись алгоритмом; за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, звертаючись за консультацією, оформляє їх, робить неповні висновки |
| **9** | Студент (студентка) вільно відтворює навчальний матеріал та відповідає на поставлені запитання; з допомогою викладача 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; виконує творчі роботи та проекти, консультуючись у викладача |
| **IV. Високий** | **10** | Студент (студентка) 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 задачі у межах програми; за інструкцією виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить чітко сформульовані висновки; виконує групові та індивідуальні творчі роботи та проекти |
| **11** | Студент (студентка) 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 задачі; ретельно виконує лабораторні та практичні роботи, оформляє їх, робить логічно побудовані висновки; самостійно виконує творчі роботи та проекти |
| **12** | Студент (студентка) виявляє міцні й глибокі знання з біології; вільно відповідає на ускладнені запитання, з використанням міжпредметних зав’язків; самостійно характеризує біологічні явища і процеси, виявляє особисту позицію щодо них; уміє виокремити проблему і визначити шляхи її розв’язання; користується джерелами інформації; вільно розв’язує біологічні задачі різного рівня складності; ретельно виконує та оформляє лабораторні та практичні роботи, робить самостійні обґрунтовані висновки; креативно підходить до виконання творчих робіт та проектів |

**8. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Навчальна програма предмета «Біологія і екологія» загальноосвітньої підготовки для учнів 10-11 класів закладів загальної середньої освіти. Рівень стандарту (затверджено наказом МОН України від 23.10.2017 року № 1407).
2. Робоча навчальна програма «Біологія і екологія».
3. Навчально-методичні посібники:

* Біологія і екологія: короткий лекційний курс для студентів всіх спеціальностей: Навчально-методичний посібник. / укладач Н.О. Холодова. − Харків: ДВНЗ «ХКТД», 2021. − 220 с.
* Біологія і екологія: методичні рекомендації до лабораторних та практичних робіт / укладач Н.О. Холодова: − Харків: ДВНЗ «ХКТД», 2021. − 58 с.
* Біологія в схемах, таблицях, рисунках: Навчально-дидактичний посібник / укладач Н.О. Холодова. − Харків: ДВНЗ «ХКТД», 2021. − 108 с.
* Біологія і екологія: контроль навчальних досягнень студентів. – Харків: Харківський коледж текстилю та дизайну, 2021. – 38 с.

1. Відео- та презентаційні матеріали.

**9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

**Основна**

1. Андерсон О.А. та ін. Біологія і екологія: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту / О.А. Андерсон, М.А. Вихренко, А.О. Чернінський. – К.: Школяр, 2018. – 216 с.: іл.
2. Біологія в схемах, таблицях, рисунках: Навчально-дидактичний посібник / укладач Н.О. Холодова. − Харків: ДВНЗ «ХКТД», 2021. − 108 с.
3. Біологія і екологія: контроль навчальних досягнень студентів. – Харків: Харківський коледж текстилю та дизайну, 2021. – 38 с.
4. Біологія і екологія: короткий лекційний курс для студентів всіх спеціальностей: Навчально-методичний посібник. / укладач Н.О. Холодова. − Харків: ДВНЗ «ХКТД», 2021. − 220 с.
5. Біологія і екологія: методичні рекомендації до лабораторних та практичних робіт / укладач Н.О. Холодова: − Харків: ДВНЗ «ХКТД», 2021. –58 с.

# Задорожний К.М. Біологія і екологія (рівень стандарту): підр. для 11 класу закл. заг. серед. освіти / Констянтин Задорожний. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 208 с.: іл.

1. Соболь В.І. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / В. І. Соболь. – Кам’янець-Подільський: Абетка, 2018. – 272 с.
2. Соболь В.І. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти / В. І. Соболь. – Кам’янець-Подільський: Абетка, 2019. – 256 с.

**Додаткова**

1. Барна І. Біологія: довідник школяра та абітурієнта / І. Барна. − Тернопіль: Підручники і посібники, 2016. − 768 с.
2. Барна І. Загальна біологія. Збірник задач / І. Барна. − Тернопіль: Підручники і посібники, 2008 − 736 с.
3. Варна І.В. Загальна біологія. Збірник задач. − Тернопіль: Підручники і посібники, 2007.
4. Волкова Т.І. Збірник тренувальних вправ з біології. − Харків: Весна, 2008.
5. Галашин О.Я., Бригідир Г.З. Лабораторні та практичні роботи з біології: Інструктивні картки. − Тернопіль: Навчальна книга − Богдан, 2000.
6. Євсеєв Р. С. Збірник задач з генетики / Р.С. Євсеєв. − Х.: Вид. група «Основа», 2016. − 128 с. − (Б-ка журн. «Біологія»; Вип. 10 (166)).
7. Загальна біологія: короткий лекційний курс для студентів природничих спеціальностей: Навчально-методичний посібник / автор-укладач Н.О. Холодова. − Харків: ДВНЗ «ХКТД», 2020. − 60 с.
8. Міхеєва Г. М., Лишенко І. Д., Воловник С. В., Юрик Л. О. Біологія: запитання, задачі, вправи, тести. − К.: Генеза, 2007.
9. Резніченко В. П. Біологія у порівняльних таблицях / В. П. Резніченко. − Кам’янець-Подільський: Аксіома, 2007. − 172 с.
10. Тейлор Д. Биология: В 3-х т. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера. − Т. 1. − М.: Мир, 2004. − 454 с.; Т. 2. − 436 с.; Т. 3. − 451 с.

**Інтернет-ресурси**

1. Біологія і екологія. 10 клас: відеокурс; [Електронний ресурс] − Режим доступу: https://www.youtube.com/playlist?list=PLEvVFG9hzxfVwx6i6RxnqtNaDA\_oXRNLV
2. Біологія і екологія. 11 клас: відеокурс;; [Електронний ресурс] − Режим доступу: https://www.youtube.com/playlist?list=PLEvVFG9hzxfV32T0x6QfWWLW14TR40lsp
3. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з предмету «Біологія і екологія»; [Електронний ресурс] − Режим доступу: https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-do-vikonannya-laboratornih-robit-z-predmetu-biologiya-i-ekologiya-198840.html
4. Онлайн тести з біології і екології; [Електронний ресурс] − Режим доступу: https://naurok.com.ua/test/biologiya/klas-10