**Упорядники:**

Ожован Олена Олександрівна, к.б.н., асистент кафедри землеустрою та кадастру Одеського державного аграрного університету, керівник гуртка Одеського обласного гуманітарного центру позашкільної освіти та виховання.

Корнєнко Тетяна Геннадіївна, методист Одеського обласного гуманітарного центру позашкільної освіти та виховання.

**Рецензенти:**

Леонідова І.В., к.геогр.н., асистент кафедри геодезії та природокористування Одеського державного аграрного університету.

Немерцалов В.В., к.б.н., доцент кафедри ботаніки Одеського національного університету ім.І.І.Мечникова.

Навчальна програма схвалена на засіданні Науково-методичної ради КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради» (протокол від 08.09.2020 №3).

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Навчальна програма розроблена із врахуванням Законів України «Про освіту», «Про позашкільну освіту» та відповідно до: «Положення про позашкільний навчальний заклад», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України. від 06.05.2001р. № 433, «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах», затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004р.

№1036/9635, Навчальних програм з позашкільної освіти еколого-натуралістичного напряму (у двох частинах), рекомендованих Міністерством освіти і науки України (Лист Міністерства освіти і науки України №1/11-6201 від 11.06.2018р. та Лист Міністерства освіти і науки України №1/11-9909 від 18.09.2018р.).

Положень концепції Нової української школи (розпорядження КМУ №988-р від 14.12.2016);

У програмі враховані «Основні орієнтири виховання учнів 9 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів», затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 31.10.2011р. № 1243; (Державний стандарт базової повної середньої освіти, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011р. № 1392), Концепція профільного навчання (нова редакція), затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 11.09.2009 р. №854.

Чисельний склад гуртка – 5-10 слухачів (відповідно Наказу Міністерства Освіти і науки України від 11.08. 2004р №651), учнями 9-11 класів які мають ґрунтовні базові знання з шкільних курсів біології та хімії

Програму побудовано за концентричним способом і враховано зміст освітніх галузей Природничих наук: «Природознавство», «Хімія», «Біологія», «Фізика» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти; передбачає 1 рік навчання за вищим рівнем – 324 год. на рік (9 год. на тиждень). Спрямована на групове та індивідуальне навчання, складається з теоретичних та практичних занять, екскурсій, індивідуальних консультацій, участь у веб-конференціях.

Актуальність навчальної програми пов’язана з організацією роботи з слухачами, які проявили стійкий інтерес до екологічної освіти та наукових досліджень. Зміст програми значною частиною охоплює вивчення методик та проведення досліджень основних компонентів навколишнього середовища (ґрунтів, води, повітря і земного покрову), що забезпечує усвідомлення значення дослідження за програмою GLOBE. Програма передбачає збільшення питомої ваги індивідуальних форм роботи та активну діяльність самих слухачів, що відповідає продуктивній моделі проектно-модульного навчання у гуртку. Природні задатки і можливості формуються шляхом об’єднання роботи на реальних робочих і дослідницьких місцях відділів, лабораторій і інших підрозділів загальної структури позашкільного навчального закладу з усвідомленою потребою у навчанні, є в певними користувачами персонального комп’ютеру.

Програма передбачає навчання та участь у міжнародному спостереженні за довкіллям, створює умови для популяризації міжнародного співробітництва в галузі екологічних наукових досліджень в рамках освітнього проекту GLOBE.

Метою навчальної програми є формування ключових компетентностей особистості засобами наукових досліджень.

Ціннісно-смислова компетентність – сприяє формуванню світогляду, підвищення рівня екологічної свідомості, визначення ролі екологічних досліджень для збереження навколишнього середовища та виховання дбайливого ставлення до природи.

 Навчально-пізнавальна компетентність – сприяє досягненню слухачів більш високого рівня знань, умінь і навичок у галузі природничих наук; здійснення внеску в наукове розуміння планетарних процесів та їх сутності.

Інформаційна компетентність. – забезпечує вміння за допомогою реальних об'єктів й інформаційних технологій самостійно шукати, аналізувати та відбирати інформацію щодо методів та результатів наукових досліджень навколишнього середовища.

Комунікативна компетентність – формує вміння презентувати себе, ставити запитання, вести дискусію в рамках досліджуваного предмета.

Полікультурна компетентність – уміння належно розуміти вислови іноземною мовою, усно і письмово висловлювати та тлумачити поняття, думки, почуття, факти та погляди у широкому діапазоні соціальних і культурних контекстів.

Програма формує ключові компетенції слухачів на вищому рівні, що дозолить в подальшому самостійно проводити дослідницьку роботу еколого-натуралістичного спрямування, яка ґрунтується на моніторингових методиках міжнародної науково-освітьної програми GLOBE. Вона передбачає проведення лекцій, індивідуальних занять, екскурсій, практичної роботи в лабораторіях та на навчально-дослідних земельних ділянках. Через Інтернет комунікації висвітлюються анонси лекцій, заходів та результати роботи членів гуртка. Слухачі гуртка виконують завдання, які отримують на заняттях гуртка, через участь веб-конференціях, групових бесідах в соціальних мережах (Фейсбук). Всі учасники мають можливість спостерігати за ходом досліджень кожного юного еколога, задавати питання, обговорювати його з керівником гуртка та іншими учасниками на різних етапах створення роботи, захищати свою роботу на заннятях на засіданнях наукового товариства учнів та беручи участь у інтернет-конференціях. Зі слухачами гуртка постійно проводиться індивідуальна робота (індивідуальні консультації) по освоєнню наукових методик дослідження навколишнего середовища, по підготовці виступів на конференціях, конкурсах тощо.

Така організація роботи гуртка створює сприятливу атмосферу для творчості, слухачі відчувають що поруч такі самі учасники групи, які активно беруть участь у спілкуванні; стимулює створення індивідуального науково-дослідного продукту; слухачі мають можливість під час підготовки та захисту презентувати себе як особистість та свою роботу у зацікавленій аудиторії.

Зміст програми значною частиною охоплює питання підготовки та написання науково-дослідницьких робіт для участі у різноманітних інтелектуальних конкурсах, науково-практичних конференціях, тощо і побудована на основі науковості, систематичності, доступності, послідовності.

Формами контролю за результативністю навчання є опитування під час практичних занять, співбесіди, конференції, виконання індивідуальних робіт, результативності виступів на заняттях-конференціях різного рівня, результативності участі у конкурсах науково-дослідницьких робіт.

Керівник гуртка може вносити зміни та доповнення у зміст програми, плануючи свою роботу з урахуванням інтересів гуртківців, сезонних змін погоди, стану матеріально-технічної бази закладу (залежно від того, як швидко та якісно вихованці набувають практичних навичок).

**Вищій рівень, перший рік навчання**

**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Розділи програми** | **Кількість годин** |
| **теоретичних** | **практичних** | **усього** |
| 1 | Вступ. Наукова робота слухачів – перші кроки в науку.  | 8 | 10 | 18 |
| 2 | Науково-дослідницька робота: етапи і структура. Основні принципи науково-освітньої програми GLOBE | 8 | 19 | 27 |
| 3 | Вивчення ґрунтів (ґрунтознавство) | 16 | 47 | 63 |
| 4 | Гідрологічні дослідження | 16 | 47 | 63 |
| 5 | Атмосферні дослідження | 14 | 43 | 57 |
| 6 | Дослідження наземного покриву та біологічні вимірювання | 21 | 57 | 78 |
| 7 | Інтерпретація результатів досліджень | 3 | 9 | 12 |
| 8 | Підсумок | 3 | 3 | 6 |
|  | Разом | 89 | 235 | 324 |

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

1. **Вступ. Наукова робота слухачів-перші кроки в науку (18 год.)**

*Теоретична частина.* Ознайомлення з програмою гуртка. Техніка безпеки при роботі з лабораторним обладнанням та при роботі з комп’ютером, санітарні норми.

Поняття про науку, її сутність, цілі, принципи та функції. Історія народження і розвитку світової та вітчизняної біології, екології, хімії.

Технологія наукової творчості. Досягнення української науки. Видатні вчені минулого і сучасного України.

Практична частина: Знайомство з роботою біологічної лабораторії та лабораторним обладнанням. Екскурсія до дендропарку.

1. **Науково-дослідницька робота: етапи і структура. Основні принципи науково-освітньої програми GLOBE (27 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про організацію науково-дослідницької роботи слухачів. Структура науково-дослідницької роботи. Знайомство з науковими роботами слухачів гуртка за минулі роки та їх аналіз.

Ознайомлення з електронними підручниками і іншими ресурсами Інтернет.

Вибір теми, наукових методів дослідження: актуальність, науковість, вирішення даної проблеми на сучасному рівні.

Послідовність збирання та накопичення наукової інформації. Основні прийоми роботи з літературою та Інтернет – джерелами. Аналіз відбору літератури наукових робіт за остання роки.

Основні принципи науково-освітньої програми GLOBE. Керівництво по програмі GLOBE. Формат електронних повідомлень по програмі GLOBE, Передача інформації за допомогою електронної пошти.

*Практична частина.* Виявлення професійних нахилів слухачів.

Робота з науковою літературою. Аналіз підбору наукових робіт. Аналіз наукових робіт слухачів.

Знайомство з базою даних програми GLOBE. Програмне забезпечення для складання та передачі даних моніторингу.

Техніка безпеки при роботі з лабораторним обладнанням. Складові комп’ютерної техніки для введення/виведення даних.

Екскурсія до метеорологічного майданчику.

1. **Вивчення ґрунтів (ґрунтознавство) (63 год)**

*Теоретична частина.* Педосфера, її будова та екологічні функції.

Поняття «грунт» та методи його досліджень. Методика закладання ділянки для характеристики ґрунту, вибір місця та підготовка обладнання. Склад та формування ґрунту, фактори ґрунтоутворення.

Ґрунтові профілі, їх будова, опис та характеристика. Ґрунти навколо світу. Характеристика ґрунтів.

Властивості ґрунтів та методика їх досліджень.

Правила складання звітів про дослідження, оформлення щоденників.

*Практична частина.* Техніка безпеки при роботі з лабораторним обладнанням.

Польові методи дослідження ґрунту. Ігрове заняття «Грунт навколо мого дому». Закладання ділянки для характеристики ґрунту. Закладання ґрунтового профілю або прикопки. Опис ґрунтового профілю: визначення генетичних горизонтів, кольору, структури, механічного складу, наявність включень та новоутворень.

Відбір зразків для аналізу. Підготовка ґрунту до повітряно-сухого стану, виготовлення етикетки. Ігрове заняття «Грунт: процеси розкладу».

Лабораторні методи дослідження ґрунту. Вивчення фізичних властивостей ґрунту: об’ємної щільності (густини), структури, механічного складу. Визначення вологості ґрунту. Вимірювання температури ґрунту. Вимірювання коливань температури протягом дня.

Вивчення хімічних властивостей ґрунту: рН та розчинності (n, p, k) зразків ґрунту. Визначення інфільтрації ґрунту. Визначення інфільтрації ґрунту. Обґрунтування висновків та їх аналіз.

Презентація результатів досліджень. Специфіка формату електронного повідомлення за програмою GLOBE для даного розділу.

*Екскурсії.* Екскурсія до музею ґрунтів. Екскурсія до лабораторії аналізу ґрунтів та якості продукції**.**

1. **Гідрологічні дослідження(63 год.)**

*Теоретична частина.* Гідросфера Землі, типи природних вод та їх роль в екосистемі. Значення води для всього живого на Землі.

Методика відбору ділянки гідрологічних досліджень. Три агрегатних стани води. Фізичні та хімічні властивості води.

Методи дослідження природних вод. Прозорість води. Температура води. Вміст розчинного кисню. Показник кислотності. Питома електропровідність. Засоленість. Лужність. Вміст нітратів.

Правила складання звітів про дослідження, оформлення щоденників. Специфіка формату електронного повідомлення за програмою GLOBE для даного розділу.

*Практична частина.* Техніка безпеки при роботі з лабораторним обладнанням. Вивчення переліку природних вод регіону.

Підготовка до польових занять. Відбір ділянки гідрологічних досліджень. Відбір проби води. Консервація проби води. Оформлення етикетки.

Органолептичні методи аналізу води: визначення прозорості, кольору, запаху води. Вимірювання температури води.

Підготовка до виконання лабораторно-практичних робіт. Заняття «Детективи -гідрологи» та «Гра в рН». Заняття «Навкруги вода (порівняльний аналіз)».

Лабораторні методи дослідження води. Визначення вмісту розчиненого кисню. Визначення кислотності (рН). Вимірювання питомої електропровідності. Визначення солоності. Визначення лужності. Визначення вмісту нітратів.

Обробка даних результатів досліджень. Обґрунтування висновків та їх інтерпретація. Презентація результатів досліджень.

Екскурсія до гідробіологічної станції. Екскурсія до гідрологічних об'єктів.

1. **Атмосферні дослідження (57 год.)**

*Теоретична частина.* Атмосфера Землі, її будова та властивості. Роль повітря в житті людини та живих організмів.

Методика дослідження повітря. Склад атмосферного повітря. Роль процесів дихання та фотосинтезу у регулюванні складу повітря.

Якісні вимірювання атмосферних опадів. Кількісні вимірювання атмосферних опадів. Методи атмосферних спостережень.

Хмари. Типи хмар.

Кількість опадів. Кислотність опадів. Температура. Коливання температури протягом доби, сезону, року.

Правила складання звітів про дослідження. Специфіка формату електронного повідомлення за програмою GLOBE для даного розділу.

*Практична частина.* Техніка безпеки при роботі з лабораторним обладнанням.

Спостереження, опис та індетифікація хмар. Визначення типу хмар. Визначення щільності хмарного покриву: імітація. Заняття-гра «Земля, вода та повітря».

Вивчення укриття для приладів. Кількісні та якісні атмосферні дослідження. Вимірювання кількості дощу (снігу). Визначення кислотності (рН) опадів.

Визначення поточної температури повітря. Визначення максимальної температури повітря за минулу добу. Визначення мінімальної температури повітря за минулу добу.

Оформлення метеозошиту. Методи статистичної обробки результатів і спостережень дослідів. Обґрунтування висновків та їх аналіз. Презентація результатів досліджень.

Екскурсія до метеостанції.

1. **Дослідження наземного покриву і біологічного різноманіття (78 год.)**

*Теоретична частина.* Біосфера Землі, її роль в екосистемі. Поняття біогеоценоз та екосистема, структура біогеоценозу.

Методика відбору ділянки дослідження наземного покриву. Тривалість та чистота вимірювань.

Типи наземного покриву, характеристика. Система класифікації MUC (системи модифікованої класифікації ЮНЕСКО). Особливості використання MUC.

Кількісні та якісні дослідження наземного покриву на пробних ділянках. Особливості картування наземного покриву вручну і з використанням заданих параметрів.

Правила складання звітів про дослідження, оформлення щоденників. Специфіка формату електронного повідомлення за програмою GLOBE для даного розділу.

*Практична частина.* Техніка безпеки при роботі з лабораторним обладнанням.

Якісні дослідження наземного покриву. Правила користування компасом. Визначення відстані кроками. Відбір ділянки дослідження однорідного наземного покриву площею 90\*90см, проведення визначення характеристик рослинності та їх класів відповідно до системи класифікації MUC (Модифікавана система класифікації ЮНЕСКО).

Кількісні дослідження наземного покриву. Відбір ділянки дослідження неоднорідного (ліс, луг) наземного покриву площею 90\*90см, проведення визначення характеристик рослинності та визначення їх класів відповідно до системи класифікації MUC (Модифікавана система класифікації ЮНЕСКО).

Визначення домінантних та содомінантних типів рослинності на пробних ділянках. Правила користування дихотомічним ключем. Вивчення зімкнутості крон та покриття травостою денситометром. Визначення висоти дерев клінометром. Вимірювання окружності дерев мірною стрічкою. Визначення біомаси травостою воговим методом. Ігрове заняття «Сезонні зміни в ході біологічних вимірювань».

Картування наземного покриву вручну. Картування наземного покриву з використанням заданих параметрів. Ознайомлення з матрицею відхилень та похибок.

Обґрунтування висновків та їх аналіз. Презентація результатів досліджень.

Екскурсія до ботанічного саду. Екскурсія до зоопарку міста. Екскурсія до парку міста.

1. **Інтерпретація результатів досліджень (12 год.)**

*Теоретична частина.* Структурні частини науково-дослідницьких робіт, їх зміст та оформлення. Особливості роботи з науковою літературою. Правила оформлення списку використаної літератури.

Методика та методологія наукових досліджень. Аналіз та обговорення отриманих результатів. Статистична обробка результатів досліджень.

Правила оформлення результатів наукових досліджень. Основні вимоги до підготовки тез та доповіді науково-дослідницького проекту. Принципи підготовки портерного докладу.

*Практична частина.* Огляд літератури з тематики досліджень. Складання списку літератури. Підготовка наочного матеріалу. Змістовні частини постеру та презентації. Побудова діаграм та графіків. Підготовка тез доповіді, структура та характеристика. Підготовка виступу, правила побудови питання та аргументованої відповіді.

1. **Підсумок (6 год.)**

*Теоретична частина.* Підведення підсумків. Підготовка рекомендацій щодо поліпшення стану регіонального довкілля.

Підготовка науково-дослідницьких робіт та участь у науково-практичної конференції слухачів гуртка – захист науково-дослідницьких робіт за підсумками роботи за рік.

*Практична частина.* Науково-практична конференція слухачів гуртка – захист науково-дослідницьких робіт за підсумками роботи за рік.

**ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

**Слухачі мають знати і розуміти:**

* поняття науки, технології наукової творчості, наукового експерименту;
* поняття та терміни: спостереження, дослідження, кількісні та якісні характеристики об’єкту досліджень;
* досягнення Української науки;
* будову планети Земля, складові її екосистем та їх характеристику;
* методику атмосферних досліджень;
* методику гідрологічні досліджень;
* методику вивчення ґрунтів (ґрунтознавство);
* методику дослідження наземного покриву;
* методику біологічних вимірювань;
* техніку безпеки при роботі з лабораторним обладнанням та санітарні норми роботи за комп’ютером;
* структуру написання науково-дослідницької роботи;
* основні прийоми роботи з літературою.

**Слухачі мають вміти і застосовувати:**

* + - уміння формувати наукову гіпотезу, її висловлювати та критично оцінювати;
		- здатність логічно обґрунтовувати науковий погляд та позицію;
		- виявляти ініціативу до активної природоохоронної діяльності;
		- уміння аналізувати екологічні проблеми регіонального рівня;
		- оцінювати ризики та приймати рішення;
		- проводити точні наукові спостережень за умовами навколишнього середовища;
		- проводити регулярні виміри на визначених модельних ділянках;
		- визначати різні характеристики та властивості земної поверхні, простежуючи ці зміни у просторі та часі.
		- аналізувати літературу наукових робіт;
		- підбирати літературу за тематикою обраної роботи;
		- складати перелік використаної наукової літератури;
		- формувати проблему, обґрунтовувати актуальність, визначати об’єкт, предмет, мету і завдання дослідження;
		- обирати і застосувати методи дослідження відповідно до поставленої мети;
		- презентувати результати особистих досліджень;
		- користуватись Інтернет-ресурсами.

**Слухачі мають набути досвід:**

* використовувати результати власних вимірів разом з даними, які отримані завдяки співробітництву з школярами інших шкіл загальноосвітніх навчальних закладів;
* здатність конструктивно керувати емоціями;
* застосування емоційного інтелекту;
* досвід співпраці в команді;
* дослідження екологічного стану ґрунтів програмою GLOBE, води,повітря.

**ОБЛАДНАННЯ**

*Прилади та устаткування:*

Комп’ютерна техніка

Ноутбук

Фотоапарат

Мультимедійне обладнання

Мережа Internet

Штатив для пробірок, пробіркотримач

Хімічний посуд (пробірки, колби, піпетки, мензурки)

Компас

Термометр спиртовий

Еклектрична плитка

Шафа сушильна

Технічні ваги

Кондуктометр

Сантиметрова стрічка

Лопата

Бур для відбору зразків грунтів

Бюкси

Сито (діаметр отворів 1 мм)

Пестик, ступка

Денситометр

Клинометр

Дощомір

Снігомір

Диск Секкі

*Реактиви:* соляна кислота 10%, натрію гідроксид 10%, арґентуму нітрат 0,1 н;

Набір для визначення лужності , вмісту кисню, нітратів у воді; набір для визначення основних елементів для живлення рослин в ґрунті.

*Індикатори:* лакмусовий папір, універсальний індикатор.

*Карти настінні:*

Природних зон України

Ґрунтів України

Кліматичних поясів України

*Таблиці:*

Будова Землі

Природні зони

Будова профілю ґрунту

Природні води України

Основні форми рельєфу Землі

Основні типи грунтів України

Типи хмар

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Міжнародна науково-освітня програма GLOBE

(<https://nenc.gov.ua/globe/?page_id=270>)

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум, Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Екологічна інформація: доступ та застосування: Посібник / В.Підліснюк (Ред.). –К.: КМ Академія, 2002. – 80 с.
3. Костицький М.В. Екологія перехідного періоду: держава, право, економіка/2-ге вид. – К.: Укр. Інформаційно-правовий центр, 2003.–390 с.
4. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.
5. Лук’янова Л.Б. Основи екології, методика екологізації фахових дисциплін: Навчально-методичний посібник для викладачів. – Вид. 2-ге змінене і доповнене. – Київ : ТОВ «ДСК – Центр». – 210 с.
6. Лукаш О.В. Польова практика з фізіології та екології рослин (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліди). – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.
7. Маковський А.М. Глобальні проблеми сучасності: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2003. – 83 с.
8. Мітрясова О.П. Практикум з хімічного моніторингу довкілля: Навч. Посібник. – Миколаїв: ПП «ОККО», 1999. – 112.
9. Назарук М.М. Основи екології та соціології. Навчальний посібник. – Львів: Афіна, 2000. – 256 с.
10. Одум Ю. Экология: В 2-хт. – М.: Мир, 1986. – Т.1. – 328 с., Т.2 – 376 с.
11. Потіш А.Ф., Медвідь В.Г., Гвоздецький екологія: основи теорії і практикум. Навч. посіб для студентів вищих навч. закладів. – Л.: „Магнолія плюс”, „Новий світ 2000”, 2003. – 296 с.
12. Совгіра С. В. Екологія : підручник / С.В. Совгіра, Г.Є. Гончаренко.– Умань : Сочінський, 2013.– 291 с.
13. Екологічна стежина – одна із форм природоохоронної роботи : Навчально-метод. посібник / Г.Є. Гончаренко, С. В. Совгіра, О. В. Тімець, І. П. Козинська, Ю. О. Бабій. – К. : Інтерлінк, 2004.– 56 с.
14. Екологічні проблеми енергоспоживання та енергозбереження : навч. посіб. / С. В. Совгіра, В.Г. Гончаренко, Г. Є. Гончаренко, Р.В. Подзерей.– Умань : Сочінський, 2013.– 279 с.