

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ, НАУКИ ТА МОЛОДІЖНОЇ ПОЛІТИКИ ІВАНО-  
ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНИЙ  
ЦЕНТР УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

ПОГОДЖЕНО

Протокол засідання науково-  
методичної ради Івано-Франківського  
обласного інституту післядипломної  
педагогічної освіти  
від 31.08.2018 року №\_5\_\_\_\_\_

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ департаменту освіти,  
науки та молодіжної політики  
Івано-Франківської  
облдержадміністрації  
від 24.04.2019 року № 285

Навчальна програма з позашкільної освіти  
еколого-натуралістичного напрямку  
«GLOBE – спостерігаючи вивчаємо»  
(144 год.)

1 рік навчання

м. Івано-Франківськ – 2018

**Автор:**

Грабівчук Мирослава Володимирівна – завідувач відділу екології Івано-Франківського обласного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді.

**Рецензенти:**

Волчовська-Козак О. Є. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та екології ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника».

Бадай В. Я. – методист Івано-Франківської міської дитячої екологічної станції Івано-Франківської міської ради.

Одним із головних завдань шкільної освіти в Україні, окреслених Національною доктриною розвитку освіти у XXI столітті є формування у дітей і молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду, здібностей і навичок самостійного наукового пізнання, практичних навичок. Реалізації поставлених завдань сприяє участь школярів у виконанні міжнародної науково-освітньої програми GLOBE. За допомогою уніфікованих методів спостереження діти збирають дані про навколишнє середовище, надсилають їх в центр оброблення даних через мережу Інтернет, отримуючи яскраві наочні зображення, побудовані на основі їх даних та інформації, переданої іншими школами світу, які залучені до програми GLOBE. Водночас це відкриває можливість використовувати ці дані в освітніх та науково-дослідницьких цілях, а також співпрацювати з вченими, іншими учнями і товариствами, які займаються програмою GLOBE, в усьому світі.

Програма GLOBE «Глобальне вивчення та спостереження з метою поліпшення довкілля» - це міжнародний практичний науково-освітній проект, який об'єднує зусилля учнів, учителів і вчених-дослідників з метою отримання додаткової інформації про навколишнє середовище шляхом збору даних і проведення спостережень.

Навчальна програма з позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку «GLOBE – спостерігаючи вивчаємо» розрахована на вихованців 12-17 років.

Мета програми полягає у побудові та підтриманні глобальної спільноти учнів, вчителів і заохочення наступних поколінь вчених та громадян світу щодо діяльності поліпшення довкілля.

Основні завдання передбачають формування таких компетентностей:

*пізнавальної*: оволодіння методами метеорологічних та фенологічних спостережень, а також оволодіння навичками роботи в мережі інтернет для внесення даних на сайт GLOBE;

*практичної*: розвиток вміння застосовувати отримані знання на практиці для визначення ділянок атмосферних досліджень, реєстрації ділянок гідрологічних досліджень, закладання ділянок з вивчення ґрунту, визначення та реєстрації ділянок земного покриву, внесення отриманих даних на сайт GLOBE;

*творчої*: розвиток творчої ініціативи, формування творчих здібностей, розвиток спостережливості, уваги, формування досвіду дослідницької діяльності;

*соціальної*: формування екологічного виховання і навчання, відповідального ставлення до природи і готовності до активних дій щодо її охорони; свідомого ставлення до своєї безпеки та безпеки оточуючих, потреби у професійному самовизначенні, самоосвіті і саморозвитку; навички міжособистісної взаємодії, здатності працювати в команді.

Після вивчення кожної теми рекомендується проведення підсумкових занять: «круглі столи», колоквиуми, ділові ігри, захист творчих проєктів. Таким чином вихованці стають активними учасниками, що вимагає від них постановки проблем, пошуку шляхів їх розв'язання та прийняття конкретних рішень, відбувається реалізація важливого принципу навчання – використання міжпредметних зв'язків.

Навчальна програма передбачає один рік навчання; основний рівень, 144 години на рік, 4 год. на тиждень.

Зміст програми відповідає загально-дидактичним принципам: науковості, доступності, систематичності, послідовності, зв'язку з життям; враховує екологічні особливості регіону.

У календарно-тематичному плануванні передбачено виконання практичних завдань. Залучення дітей до спостережень створює основу для навичок дослідництва та вміння правильно поводити себе в природі.

Результати спостережень, отримані школярами та юннатами, можуть бути використані для ведення дослідницької роботи на навчально-дослідних земельних ділянках, фенологічних спостережень, сільськогосподарських робіт в місцевому господарстві, участі в наукових дослідженнях українських та зарубіжних вчених, в тому числі міжнародних екологічних програмах.

Програмою передбачена участь вихованців у таких масових еколого-натуралістичних заходах: Всеукраїнській фенологічній кампанії «GLOBE 365», Всеукраїнському художньому конкурсі «Календар GLOBE Україна», Всеукраїнських GLOBE Іграх.

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, у якому працюють гуртки.

## **НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу, теми	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Вступ	2	2	4
2	Міжнародний науково-освітній проект GLOBE – наука і навчання	4	8	12
3	Картографічні супутникові зображення	4	4	8
4	Ділянки спостережень	4	10	14
5	Атмосфера дослідження	6	16	22
6	Гідрологічні дослідження	4	12	16
7	Дослідження ґрунту	6	12	18
8	Наземний покрив і біологічні дослідження	6	12	18
9	Дослідження за допомогою системи GPS	6	12	18
10	Сезонні зміни в природі	2	4	6
11	Прилади та матеріали	2	4	6
12	Підсумкове заняття	2	-	2
<b>Разом:</b>		<b>48</b>	<b>96</b>	<b>144</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (4 год.)

Ознайомлення гуртківців з планом роботи. Значення знань з природознавчих дисциплін у природоохоронній діяльності людини.

*Практична частина.*

Експедиція територією закладу.

### 2. Міжнародний науково-освітній проект GLOBE – наука і навчання (12 год.)

*Теоретична частина.* Планета, на якій ми живемо: глобальна перспектива. Програма GLOBE – глобальне вивчення та спостереження з метою поліпшення довкілля. Основні напрямки дослідження. Виміри у просторі і часі.

*Практична частина.* Ознайомлення з роботою сайту GLOBE. Внесення даних спостережень на сайт GLOBE. Перегляд відеофільму про програму GLOBE. Експедиція на метеорологічну станцію.

### 3. Картографічні супутникові зображення (8 год.)

*Теоретична частина.* Супутники, їх роль у глобальному спостереженні. Картографічні зображення. Спектральні структури.

*Практична частина.* Дистанційна реєстрація даних. Демонстрація відеофільму про значення супутникових спостережень.

#### **4. Ділянки спостережень (14 год.)**

*Теоретична частина.* Визначення ділянки для спостережень. Ділянка атмосферних досліджень. Ділянка гідрологічних досліджень. Ділянка вивчення ґрунту і відбору зразків. Ділянка вивчення земного покриву.

*Практична частина.* Визначення ділянки атмосферних досліджень. Реєстрація ділянки гідрологічних досліджень. Закладання ділянки з вивчення ґрунту. Визначення і реєстрація ділянки вивчення земного покриву. Перегляд презентації «Основні правила визначення і реєстрації ділянок спостережень за програмою GLOBE».

#### **5. Атмосферні дослідження (22 год.)**

*Теоретична частина.* Польові атмосферні дослідження. Метеорологічний майданчик – об'єкт активного науково-освітнього розвитку учнів. Завдання функціонування метеорологічного майданчика. Планування майданчика. Пристрої та обладнання. Метеорологічне обладнання і його використання для спостереження за погодою. Основні атмосферні показники. Хмари. Опади. Температура. Атмосферний тиск.

*Практична частина.* Фіксування метеорологічних показників на метеорологічному майданчику. Визначення типів хмар. Спостереження, опис та ідентифікація хмар. Вимірювання щільності хмарного покриву, оцінювання та імітація. Вимірювання кількості опадів. Вимірювання кислотності опадів. Максимальна, мінімальна і поточна температура. Внесення даних на сайт GLOBE.

#### **6. Гідрологічні дослідження (16 год.)**

*Теоретична частина.* Гідрологія як наука. Гідрологічні дослідження суходолу. Польові дослідження з гідрології. Порядок виконання гідрологічних вимірів. Основні гідрологічні параметри. Прозорість. Температура води. Вміст розчиненого кисню. Кислотність. Електропровідність. Солоність. Лужність. Вміст нітратів. Макрофауна безхребетних водних об'єктів.

*Практична частина.* Моделювання водозбірного басейну. Відбір зразків води. Визначення прозорості води. Вимірювання вмісту розчиненого кисню. Визначення кислотності. Вимірювання електропровідності. Визначення солоності, титрування. Визначення лужності. Вимірювання вмісту нітратів. Гра «Детективи-гідрологи». Відбір зразків макрофауни безхребетних в польових умовах. Введення даних на сайт GLOBE.

## **7. Дослідження ґрунту (16 год.)**

*Теоретична частина.* Ґрунт - родюча оболонка земної поверхні. Особливості ґрунтового розрізу. Ґрунт нашого двору. Вологість ґрунту. Щільність ґрунту. Кислотність ґрунту. Температура ґрунту. Калібрування гіпсових блоків. Процес інфільтрації. Вивчення механічного складу ґрунту.

*Практична частина.* Польові дослідження для визначення характеристик ґрунту. Вимірювання вологості ґрунту. Гравіаметричний аналіз вологості ґрунту. Аналіз вологості ґрунту за допомогою гіпсових блоків. Вимірювання інфільтрації. Вимірювання температури ґрунту.

## **8. Наземний покрив і біологічні дослідження (16 год.)**

*Теоретична частина.* Наземний покрив та його роль в житті планети. Прилади для біологічних вимірів. Система класифікації MUC. Ярусність. Класифікація листків. Зімкнутість крон. Покриття травостою. Домінантна і субдомінантна рослинність. Біомаса травостою.

*Практична частина.* Біологічні виміри на ділянці досліджень. Картування наземного покриву за допомогою системи класифікації MUC. Оцінка точності вимірювання. Виготовлення денситометра, клінометра. Введення даних на сайт GLOBE.

## **9. Дослідження за допомогою системи GPS (18 год.)**

*Теоретична частина.* Супутникові системи GPS. Цифрове обладнання для вимірювання координат. Основні виміри за допомогою GPS. Ознайомлення з роботою супутникових систем в реальному часі через мережу Інтернет. Відносне і абсолютне наведення. Кутові величини, одиниці вимірювання. Астронавігація.

*Практична частина.* Вимірювання координат за допомогою GPS. Вимірювання за допомогою GPS зі зміщенням координат. Перегляд відеофільму «Супутникові системи». Робота з листами реєстрації значень часу, подій і відхилень, координат ділянок, для розрахунку широти, довготи.

## **10. Сезонні зміни в природі (6 год.)**

*Теоретична частина.* Пори року, сезонні зміни. Основні правила ведення метеорологічних та фенологічних спостережень. Щоденники спостережень. Значення сезонних явищ для господарської діяльності людини. Картографування даних з використанням візуалізації даних GLOBE.

*Практична частина.* Екскурсії в природу, до міського парку. Сезонні зміни в неживій природі та їх вплив на живу природу. Робота з даними візуалізації GLOBE.

## **11. Прилади і матеріали (6 год.)**

*Теоретична частина.* Наукові прилади для вимірювання. Технічні вимоги. Плани укриття для приладів. Програма MultiSpec. Вивчення та аналіз кольорів на зображеннях із супутників. Кластеризація.

*Практична частина.* Робота за програмою MultiSpec. Побудова графіків. Розпізнавання супутникових світлин. Вивчення кластеризованного зображення.

## **12. Підсумкове заняття (2 год.)**

Підсумкове заняття роботи гуртка за рік, завдання на літній період.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати і розуміти:*

- взаємозв'язки живої і неживої природи;
- стан довкілля в своєму регіоні;
- комплексні науки про Землю;
- основні показники погоди;
- особливості роботи за програмою GLOBE;
- географічні особливості місцевості рідного краю;
- сезонні особливості погоди і клімату свого регіону;
- будову і призначення метеорологічних приладів;
- особливості вимірювання показників погоди;
- напрями дослідження за програмою GLOBE;
- особливості користування сайтом GLOBE.

*Вихованці мають вміти і застосовувати:*

- визначати показники погоди (температура повітря, напрям вітру, хмарність, вологість атмосферний тиск тощо);
- фіксувати наявності опадів та сезонних змін;
- проводити метеорологічні спостереження за змінами у погоді й оформляти їх результати, вести календарі погоди як індивідуальні так і загальний гуртковий;
- застосовувати отримані знання в охороні довкілля;
- самостійно опрацьовувати науково-популярну літературу.

*Вихованці мають набути досвід:*

- правильного використання метеорологічних приладів на гурткових заняттях;



- з'ясувати чинники, що зумовлюють певний стан погоди в різні пори року;
- робити висновки про взаємозалежність елементів погоди;
- використання приладів і матеріалів, які необхідні в роботі за програмою GLOBE;
- завантаження отриманих даних спостережень в протоколи програми GLOBE та на сайт через мережу Інтернет.

### **ЗАВДАННЯ НА ЛІТО**

1. Виготовлення приладів: десинтометр, клінометр, термометр і та ін.
2. Упорядкування метеорологічного майданчика.
3. Закладання ділянок для подальших досліджень.
4. Ведення спостережень за показниками погоди та оформлення індивідуальних щоденників досліджень.
5. Побудова графіків та виготовлення наочних посібників.
6. Внесення даних на сайт GLOBE.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Антонов В. С. Короткий курс загальної метеорології: Навчальний посібник / В.С. Антонов. – Чернівці: Рута, 2004. – 336 с.

2. Багров М. В. Землезнавство / М. В. Багров, В.О. Боков, І. Г. Черваньов. – Київ: Либідь, 2000. – С. 145-150, 279-306, 358-393.
3. Біловол О. В. Метеорологія і кліматологія: Навчальний посібник / О. В. Біловол. – Харків: ХНАДУ, 2006. – 312 с.
4. Волошин І. І. Загальне землезнавство / І. І. Волошин. – Ніжин: Вид-во НПДУ, 2002.- С. 61-138.
5. Гончарова Л. Д. Клімат і загальна циркуляція атмосфери: / Л. Д. Гончарова, Е. М. Серга, Є.П. Шкільний – Київ: КНТ, 2005. – 251 с.
6. Захаревская Н. Н. Метеорология и климатология / Н.Н. Захаревская – Миколаїв: Колос, 2005. – 128 с.
7. Чернюк Г. Метеорологія і кліматологія / Г. Чернюк, В. Лихолат. – Тернопіль: «Підручники і посібники», 2005. – 112 с.
8. Програма GLOBE. Посібник для вчителів. Під ред. В.В. Вербицького. – СМП «АВЕРС», 2001. – 99 с.
9. Проценко Г. Д. Метеорологія та кліматологія / Г. Д. Проценко. – Кив: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – 265 с.

Додаток  
до програми  
«GLOBE – спостерігаючи вивчаємо»

Програма GLOBE – «Глобальне вивчення та спостереження з метою поліпшення довкілля» - це міжнародний практичний науково-освітній проект, який об'єднує зусилля учнів, учителів і вчених-дослідників, спрямовані на отримання додаткової інформації про навколишнє середовище шляхом збору даних і проведення спостережень.

GLOBE - це наука та освіта, а не лише вивчення наукових дисциплін. Як наукова та освітня програма, GLOBE не починається і не обмежується лише збором даних. Вчені збирають дані спостережень за змінами навколишнього середовища для розуміння явищ та процесів, які відбуваються у природі - те саме роблять і школярі.

Програма GLOBE має п'ять основних напрямків дослідження:

### **1. Атмосфера**

Атмосферні умови можуть мати важливий вплив на типи рослин і тварин, які можуть жити на певній території, а також на формування ґрунту. Атмосферні вимірювання, зібрані учнями GLOBE важливі для вчених, що вивчають погоду, клімат, ґрунтово-рослинний покрив, фенологію, екологію, біологію, гідрологію та ґрунти.

Посібник з атмосферних досліджень можна завантажити: українською, російською та англійською мовами.

### **2. Біосфера**

Розрізняють природний і змінений наземний покрив. Території зі зміненим наземним покривом включають міські та промислові зони, сільськогосподарські райони і транспортні зони. Території з природним наземним покривом - це природні середовища існування: пустелі, ліси, водойми тощо. Всі живі істоти - включаючи людину - залежать від середовища їх проживання, тобто від наземного покриву. Наземний покрив забезпечує притулок, їжу і захист. Наземний покрив прямо впливає на види тварин, які населяють територію.

Посібник з біосфери доступний російською та англійською мовами.

### **3. Гідросфера**

Вода бере участь у багатьох важливих природних хімічних реакціях і є гарним розчинником. Зміна будь-якої частини системи Землі, наприклад,

кількості або типу рослинності в регіоні залежить від гідрологічного режиму території. Дощ зі снігом захоплюють аерозолі з повітря. Кислотні води повільно розчиняють каміння і скелі, виносячи розчинені твердих речовин у водойми. Розчинені або суспендовані домішки визначають хімічний склад води. Поточні моніторингові програми в багатьох районах світу охоплюють лише кілька водойм, а вимірювання проводяться кілька разів на рік. Студенти GLOBE надають цінні дані, які допоможуть заповнити ці прогалини і поліпшити наше розуміння природних вод Землі.

Посібник з гідросфери доступний російською та англійською мовами.

#### **4. Ґрунт (педосфера)**

Ґрунт - це тонкий поверхневий пухкий шар земної кори, який є дуже важливим, хоч і обмеженим природним ресурсом, який зачіпає кожен частину екосистеми. Ґрунти утримують поживні речовини і воду для рослин і тварин. Ґрунти також фільтрують і очищують воду, можуть змінити хімічний склад води. Ґрунти зберігають та передають тепло і впливають на температуру атмосфери.

Посібник з ґрунтів доступний російською та англійською мовами.

#### **5. Земля – як система**

Розуміння Землі як системи вимагає дослідження усіх зв'язків між обов'язковими компонентами цієї системи: атмосферою, криосферою, гідросферою, літосферою та біосферою. Програма GLOBE допомагає учням зрозуміти, як працює Земля як система шляхом збору даних та проведенні досліджень. Фенологія - вивчення реакції живих організмів на сезонні зміни у навколишньому середовищі - є ключовим компонентом напрямку досліджень Земля як система. Зміни тривалості вегетаційного періоду, інтервалу між озелененням і опаданням листя, можуть бути ознакою глобальної зміни клімату.

Посібник з напрямку досліджень Земля як система доступний російською та англійською мовами.

Програма розроблена для школярів віком від *п'яти до шістнадцяти років*. За допомогою уніфікованих методів спостереження діти збирають дані про навколишнє середовище, надсилають їх в центр оброблення даних через комп'ютерну мережу Internet, отримуючи яскраві наочні зображення, побудовані на основі їх даних та інформації, переданої іншими школами світу, які залучені до програми GLOBE. Водночас це відкриває можливість

використовувати ці дані в освітніх та науково-дослідницьких цілях, а також співпрацювати з вченими, іншими учнями і товариствами, які займаються програмою GLOBE, в усьому світі.

Роль вчителя полягає стимулюванні та підсиленні природного інтересу своїх учнів. Інтерес учнів може приймати вигляд запитання, на яке вони хочуть знайти відповідь, і збирання даних є частиною відповіді на це питання. Записування, узагальнення та аналіз даних є необхідною складовою процесу, що передують знаходженню відповіді, новим здогадкам та відточуванню питань, а звітування даними є важливим для GLOBE з точки зору надання учням наукового досвіду. Теоретичні знання отримуються під час різних досліджень для того, щоб включити отримані вимірювання у науковий контекст, а дискусії і приклади надаються для того, щоб навчитися аналізувати дані. Навчальні уроки допомагають вчителям підготувати учнів до збору даних, допомогти учням зрозуміти зв'язок науки з їх вимірюваннями, а також сприяють зусиллям учнів досягти результату за рахунок різних технік аналізу.

На сайті GLOBE міститься вся інформація для того, щоб розпочати дослідження за протоколами GLOBE в навчальному закладі. Вчителі мають вибрати той вид досліджень та занять, які допоможуть їм досягти поставлених навчальних цілей. Уроки біології, екології, фізики, географії та навіть англійської мови можуть стати більш цікавими, якщо додати до них елемент практичної роботи. Позначки навчальних рівнів - *початковий (1-4 класи)*, *середній (5-8 класи)*, *старший (9-12 класи)* - допомагають вчителю швидко підібрати потрібний матеріал з огляду на освітній рівень своїх учнів та їхнього віку.

GLOBE забезпечує матеріалами для підтримки учнів у процесі наукового дослідження. Оpubліковані описи практичних робіт та вимоги до обладнання надають учням достатньо інформації так, що вони можуть бути впевнені, що їхні виміри є точними та їх можна порівнювати з даними з різних куточків світу. У посібнику «Програма GLOBE Руководство для учителей (1997)» (GLOBE Teacher's Guide) ви можете знайти всю теоретичну інформацію, необхідну для аналізу даних експериментів.

Процес спостереження за явищами та процесами, які відбуваються у навколишньому середовищі GLOBE, аналіз отриманих даних, спілкування з іншими учасниками програми, обмін досвідом та величезний об'єм цікавої та

пізнавальної інформації про нашу Землю - це те, що зробить ваші уроки не тільки цікавими, а корисними для всього людства!