

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа №91 «Центр инженерных технологий»

Принято  
на Педагогическом совете  
Протокол № 3 от «21» мая 2024 г.



Утверждаю:

Директор МОУ «Средняя школа №91 ИнТех»

С.Н. Кангина

Приказ №04-09/41-2 от «24» мая 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«ЮНЫЕ ЭКОЛОГИ: ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛАБОРАТОРИИ»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 1 год

Направленность: естественнонаучная

Составитель:  
Кокуева Юлия Игоревна,  
педагог дополнительного образования

Ярославль, 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Нормативно-правовая основа для разработки программы.** Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юные экологи: исследования в лаборатории» (далее – программа) разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124 ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-з);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);
- Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утв. на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 протокол № 3);
- Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467);
- Правила персонифицированного финансирования детей в Ярославской области (утв. приказом департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 № 19-нп);
- Устав МОУ «Средняя школа № 91 ИнТех».

**Актуальность программы** связана с реализацией в нашем регионе мероприятий федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование» по созданию новых мест дополнительного образования. Актуальность программы определяется требованиями современной образовательной политики, которые указывают на необходимость использования в образовательном процессе современных технических средств обучения. Так, в процессе реализации программы предполагается использование цифровой лаборатории и цифровых микроскопов, которые являются новым современным цифровым учебным оборудованием для проведения обучающимися различных естественнонаучных исследований, а именно: демонстрационных опытов и фронтальных экспериментов в ходе выполнения лабораторных практикумов. Кроме того, актуальность программы обуславливается и повышенным интересом к вопросам экологии. На каждом крупном промышленном предприятии есть свои экологи, которые регулярно берут пробы воды/воздуха/почвы и проводят анализ в лабораторных условиях, поэтому программа может служить и целям профориентации.

**Направленность программы:** естественнонаучная.

**Новизна программы** определяется тем, что использование цифровой лаборатории и цифровых микроскопов позволит обучающимся приобрести

уникальный опыт научного познания, включающего наблюдение, исследование природных объектов и измерение природных явлений.

**Педагогическая целесообразность программы** обусловлена возможностями современного оборудования (цифровой лаборатории и цифровых микроскопов), использование которого в образовательном процессе обеспечит формирование у обучающихся навыков естественнонаучных исследований.

**Отличительной особенностью программы** является то, что она предполагает использование в образовательном процессе традиционных и инновационных методов эколого-биологических исследований.

**Вид программы:** модифицированная (разработана на основе программы «Эколог-исследователь», составитель Махова Наталья Сергеевна, педагог дополнительного образования МОУ Брейтовская СОШ).

**Категория обучающихся:** 11-17 лет.

**Цель программы:** формирование и развитие у обучающихся навыков проведения исследовательских работ естественнонаучной направленности с использованием цифрового учебного оборудования (цифровой лаборатории и цифровых микроскопов).

**Задачи программы:**

- обучить методам исследовательской деятельности (поиск, анализ, синтез, систематизация, обобщение и классификация),
- развивать навыки исследовательской деятельности,
- формировать мотивацию к познанию окружающего мира.

**Обучающиеся будут знать**

- правила техники безопасности для работы с цифровым учебным оборудованием,
- требования к организации и проведению исследования,
- требования к оформлению результатов исследования.

**Обучающиеся будут уметь**

- соблюдать правила техники безопасности в работе с цифровым учебным оборудованием,
- проводить исследования с помощью цифрового учебного оборудования,
- оформлять и интерпретировать результаты исследования.

**Обучающиеся будут владеть навыками**

- выявления и аргументации проблемы исследования,
- проведения исследования, включающего наблюдение и эксперимент, умозаключения по результатам исследования.

**Наполняемость групп:** 7-15 человек.

**Продолжительность обучения:** 1 учебный год (9 месяцев).

**Место реализации программы:** Центр дополнительного образования муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 91 «Центр инженерных технологий»

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Занятия проводятся 2 раза в неделю в течение 1 учебного года (9 месяцев). Продолжительность одного занятия 45 минут, что составляет 1 академический час. Всего занятий 68. Всего часов 68.

### *Учебно-тематический план*

№	Наименование разделов	Количество часов			Форма аттестации
		всего	теория	практика	
1	Исследовательские работы в системе естественнонаучных дисциплин	8	4	4	
2	Общее знакомство с цифровой лабораторией по экологии и цифровым микроскопом	10	4	6	
3	Практикум с использованием цифровой лаборатории по экологии и цифровых микроскопов	20	5	15	
4	Исследовательская работа в рамках подготовки общешкольного проекта с использованием цифровой лаборатории по экологии и цифровых микроскопов	28	8	20	
5	Промежуточная аттестация. Итоговое занятие	2		2	защита проекта
	<b>Итого</b>	<b>68</b>	<b>21</b>	<b>47</b>	

### *Календарный учебный график*

Дата начала и окончания реализации программы	с 1 сентября по 31 мая
Каникулы зимние	с 30 декабря по 08 января
Количество учебных недель	34
Количество учебных часов в неделю	2
Количество учебных часов за год	68
Сроки проведения входного контроля	10-12 сентября
Сроки проведения промежуточной аттестации	14-25 декабря
Сроки проведения итогового контроля	17-30 мая

### *Календарно-тематический план*

№	Тема занятия	Кол- во ча- сов
1.	Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин	1
2.	Структура исследовательской работы	1
3.	Этапы деятельности в исследовательской работе	1
4.	Правила создания презентации исследовательской работы	1
5.	Представление информации в презентации	1
6.	Оформление слайдов презентации	1
7.	Оборудование современного исследователя	1
8.	Основные принципы работы с цифровой лабораторией	1
9.	Знакомство с программным обеспечением цифровой лаборатории	1
10.	Основные приемы работы с графиками в ПО цифровой лаборатории	1
11.	Работа с графической информацией	1
12.	Работа с датчиком звука и анализ данных	1
13.	Работа с датчиком освещенности и анализ данных	1
14.	Работа с датчиком окиси углерода, кислорода, анализ данных	1
15.	Работа с датчиком температуры и анализ данных	1
16.	Работа с датчиком рН, датчиком электропроводимости, анализ данных	1
17.	Работа с датчиком мутности и анализ данных	1
18.	Работа с датчиком хлорид-ионов и анализ данных	1
19.	Измерение уровня естественной освещенности на улице	1
20.	Измерение уровня шума на улице	1
21.	Измерение температуры воздуха на улице	1
22.	Измерение температуры воздуха на улице	1
23.	Измерение влажности воздуха на улице	1
24.	Измерение влажности воздуха на улице	1
25.	Измерение окиси углерода воздуха на улице	1
26.	Измерение окиси углерода воздуха на улице	1
27.	Измерение содержания кислорода воздуха на улице	1
28.	Измерение содержания кислорода воздуха на улице	1
29.	Измерение рН проб снега территории школы	1
30.	Измерение мутности проб талого снега с территории школы	1
31.	Измерение жесткости проб талого снега с территории школы	1
32.	Измерение хлорид-ионов проб талого снега с территории школы	1
33.	Измерение рН проб снега территории деревни	1
34.	Измерение мутности проб талого снега с территории деревни	1
35.	Измерение жесткости проб талого снега с территории деревни	1
36.	Измерение хлорид-ионов проб талого снега с территории деревни	1

37.	Промежуточная аттестация	1
38.	Определение целей, задач проекта. Формирование рабочей группы	1
39.	Сбор информации по теме проекта	1
40.	Анализ собранной информации	1
41.	Выбор способа представления результатов (формы проекта)	1
42.	Измерение естественной освещенности класса до уроков	1
43.	Измерение естественной освещенности класса после уроков	1
44.	Измерение искусственной освещенности класса до уроков	1
45.	Измерение искусственной освещенности класса после уроков	1
46.	Анализ и оформление результатов по освещенности класса	1
47.	Измерение температуры в классе до уроков	1
48.	Измерение температуры в классе после уроков	1
49.	Анализ и оформление результатов по температуре класса	1
50.	Измерение влажности в классе до уроков	1
51.	Измерение влажности в классе после уроков	1
52.	Анализ и оформление результатов по влажности класса	1
53.	Измерение содержание окиси углерода в классе до уроков	1
54.	Измерение содержание окиси углерода в классе после уроков	1
55.	Оформление результатов по содержанию окиси углерода в классе	1
56.	Измерение содержание кислорода в классе до уроков	1
57.	Измерение содержание кислорода в классе после уроков	1
58.	Анализ и оформление результатов по содержанию кислорода в классе	1
59.	Формулирование выводов по проекту	1
60.	Оформление введения проекта	1
61.	Оформление пояснительной записки проекта	1
62.	Оформление теоретической части проекта	1
63.	Оформление практической части проекта	1
64.	Оформление выводов проекта	1
65.	Оформление списка литературы и приложения	1
66.	Подготовка доклада по проекту	1
67.	Оформление презентации проекта	1
68.	Итоговое занятие	1
		ИТОГО: 68

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### **Раздел 1. Исследовательские работы в системе естественнонаучных дисциплин (8 часов)**

*Теория.* Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин. Структура исследовательской работы. Этапы деятельности в исследовательской работе. Правила создания презентации исследовательской работы. Представление информации в презентации. Оформление слайдов презентации.

*Практика.* Структура исследовательской работы. Этапы деятельности в исследовательской работе. Правила создания презентации исследовательской работы. Практикум «Представление информации в презентации». Оформление слайдов презентации. Практикум «Оформление слайдов презентации». Создание презентации.

### **Раздел 2. Общее знакомство с цифровой лабораторией по экологии и цифровым микроскопом (10 часов)**

*Теория.* Оборудование современного исследователя. Основные принципы работы с цифровой лабораторией. Знакомство с программным обеспечением цифровой лаборатории. Основные приемы работы с графиками в ПО цифровой лаборатории. Работа с графической информацией.

*Практика.* Основные приемы работы с графиками в ПО цифровой лаборатории. Работа с графической информацией. Работа с датчиком звука и анализ данных. Работа с датчиком освещенности и анализ данных. Работа с датчиком окиси углерода и датчиком кислорода и анализ данных. Работа с датчиком температуры и анализ данных. Работа с датчиком рН, датчиком электропроводимости и анализ данных. Работа с датчиком мутности и анализ данных. Работа с датчиком хлорид-ионов и анализ данных.

### **Раздел 3. Практикум с использованием цифровой лаборатории по экологии (20 часа)**

*Практика.* Практические работы: измерение уровня шума на улице, измерение естественной освещенности на улице, измерение температуры воздуха на улице, измерение влажности воздуха на улице, измерение окиси углерода воздуха на улице, измерение содержания кислорода воздуха на улице, измерение рН снега, измерение мутности талого снега, измерение жесткости талого снега, измерение хлорид-ионов талого снега.

### **Раздел 4. Исследовательская работа в рамках подготовки общешкольного проекта с использованием цифровой лаборатории по экологии и цифровых микроскопов (28 часов)**

*Теория.* Проект по улучшению показателей микроклимата в классе. Определение целей, задач проекта. Формирование рабочей группы. Сбор информации по теме проекта. Анализ собранной информации. Выбор способа представления результатов (формы проекта).

*Практика.* Измерение естественной и искусственной освещенности класса до уроков. Измерение естественной и искусственной освещенности класса после уроков. Анализ полученных данных и оформление результатов по освещенности класса. / Измерение температуры в классе до и после уроков. Анализ полученных данных и оформление результатов по температуре класса. / Измерение влажности в классе до и после уроков. Анализ полученных данных и оформление результатов по влажности класса. / Измерение содержание окиси углерода в классе до и после уроков. Анализ полученных данных и оформление результатов по содержанию окиси углерода в классе. / Измерение содержание кислорода в классе до и после уроков. Анализ полученных данных и оформление результатов по содержанию кислорода в классе. / Формулирование выводов по проекту. Оформление введения и пояснительной записки проекта. Оформление теоретической части проекта. Оформление практической части проекта. Оформление выводов проекта. Оформление списка использованной информации и литературы и приложения. Подготовка доклада по проекту. Оформление презентации проекта

#### **Раздел 5. Итоговая аттестация. Итоговое занятие (2 часа)**

Промежуточная аттестация. Итоговое занятие (защита проекта).

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### ***Материально-техническое обеспечение программы:***

- учебный кабинет биологии или химии МОУ «Средняя школа №91 «ИнТех», который оборудован и оснащен согласно требованиям, СанПиН;
- ноутбуки с доступом к сети Интернет;
- 1 цифровая лаборатория по экологии «Физико-химический анализ воды»;
- 2 цифровых USB-микроскопа.

***Кадровое обеспечение программы:*** педагог дополнительного образования, имеющий педагогическое образование, обладающий компетенциями, необходимыми для осуществления образовательной деятельности по естественнонаучным дисциплинам.

#### ***Методическое обеспечение программы:***

- педагогические технологии: технология группового обучения, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология развития критического мышления, здоровье сберегающая технология;
- методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный;
- методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация;
- форма организации образовательного процесса: групповая;
- формы организации учебного занятия: лабораторное занятие, лекция,



наблюдение, практическое занятие, презентация, семинар, практикум, лабораторная работа.

## **КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Форма аттестации и контроля.** Отслеживание результативности усвоения программного материала включает:

- входную диагностику, которая проводится в сентябре (на первом занятии) в форме собеседования, диагностики личностных качеств и проведения знаниевого теста (прил.),
- текущий контроль, который проводится в конце каждого занятия в форме опроса (при освоении обучающимися новых знаний) или наблюдения (при проведении обучающимися практической работы),
- промежуточный контроль, который проводится в декабре в форме опроса после проведения лабораторного практикума,
- итоговый контроль проводится в мае в форме защиты проекта по улучшению показателей микроклимата в классе.

### ***Критерии оценивания результатов обучения по программе:***

- высокий уровень: более 90% теста выполнено верно, активное участие во всех предусмотренных программой практиках, лидерские позиции в добровольческих акциях и проекте;
- достаточный уровень: 61–90% теста выполнено верно, активное участие в не менее, чем 80% предусмотренных программой практиках;
- допустимый (низкий) уровень: 30–60 % верно выполненного теста, участие в не менее, чем 50% предусмотренных программой практиках;
- критический уровень: менее 30% верно выполненного теста, участие менее, чем в 50% предусмотренных программой практических занятиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Список литературы для педагога*

1. Новолодская, Е.Г. Школьный экологический мониторинг: организация проектной деятельности учащихся: учебно-методическое пособие для студентов вузов / Е.Г. Новолодская; Алтайская гос. академия образования им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2012. – 248 с.
2. Пугал, Н.А., Евстигнеев, В.Е. Методические рекомендации по проведению экологического практикума / Н.А. Пугал, В.Е. Евстигнеева. – Москва, ФГУП «Центр МНТП», 2006. – 40 с.

### *Периодические издания*

1. Алексеев, Н.Г., Леонтович, А.В., Обухов, А.С., Фомина, Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Н.Г. Алексеев и др. // Исследовательская работа школьников. – 2002. – № 1. – С. 24–31.
2. Счастливая, Т.Н. Рекомендации по написанию научно-исследовательских работ / Т.Н. Счастливая // Исследовательская работа школьников. – 2003. – № 4.

### *Список литературы для обучающихся*

1. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по экологии с использованием цифровой лаборатории. – Режим доступа: [http://цро-киренск.рф/wp-content/uploads/2023/03/Metodicheskie\\_rekomendacii\\_Ekologiya.pdf?ysclid=lq71pexi313874752](http://цро-киренск.рф/wp-content/uploads/2023/03/Metodicheskie_rekomendacii_Ekologiya.pdf?ysclid=lq71pexi313874752)

### *Цифровые образовательные ресурсы*

1. Рекомендации по оформлению стендовых докладов и презентаций на научно-практические конференции. – Режим доступа: [www.anichkov.ru](http://www.anichkov.ru)
2. Электронная библиотека портала Auditorium.ru. – Режим доступа: <http://www.auditorium.ru>

**Знаниевый тест (входная диагностика)**

1. Выбери ряд, в котором перечислены только объекты неживой природы:
  - а) облака, птицы, грибы, солнце
  - б) небо, звезды, камень, вода**
  - в) ветер, дождь, человек, луна
  - г) собака, клен, окунь, муха
2. Среди перечисленных растений найди и отметь кустарник:
  - а) незабудка
  - б) шиповник**
  - в) ольха
  - г) одуванчик
3. Какие части растений использует человек в пищу?  
морковь, репа, свекла, редис **корнеплоды**  
салат, капуста, щавель, укроп **листья**  
помидор, огурец, яблоко, слива **плоды**
4. У каких деревьев и кустарников осенью листья желтого цвета **береза, липа, ива**  
красного цвета **рябина, клен, осина**  
зеленого цвета **ольха, сирень**
5. Что такое культурные растения?
  - а) растения, которые человек использует для питания
  - б) растения, которые растут на полях, в садах и огородах
  - в) растения, которые человек специально выращивает для своих целей**
6. Распредели растения по группам (деревья, кустарники, травянистые растения):  
дуб, ромашка, осина, береза, сосна, клевер, рябина, жасмин, калина, одуванчик.
7. Найди и подчеркни растения, которые растут на клумбе:  
**гладиолус**, василек, **астра**, **георгин**, незабудка, **настурция**, иван-чай.
2. Нарисуй сочные плоды.
3. Найди и подчеркни названия овощей:  
**морковь**, груша, слива, **репа**, **кабачок**, абрикос, виноград, **свекла**, **капуста**, облепиха
4. Выбери ряд растений, которые можно выращивать только в домашних условиях:
  - а) горох, бегония, монстера, фикус
  - б) бальзамин, кала, кактус, традесканция**
  - в) маргаритки, медуница, хлорофитум, герань
5. Какое растение называют «зеленым бинтом»?
  - а) алтей
  - б) череда
  - в) подорожник**
  - г) ромашка аптечная

6. Какое из этих слов не гриб?

- а) зонтик
- б) **терновник**
- в) рыжик
- г) волнушка

7. У какого растения перед дождем на листьях появляются капельки воды?

- а) **монстера**
- б) кактус
- в) колеус
- г) фикус

8. Найди и отметь очень опасные для человека растения:

- а) **дурман**
- б) **бересклет бородавчатый**
- в) калина
- г) жасмин

9. Какой гриб самый ядовитый?

- а) мухомор
- б) **бледная поганка**
- в) желчный гриб
- г) сатанинский гриб

10. Какие животные относятся к хищникам?

- а) олень
- б) овца
- в) **волк**
- г) **кошка**

11. Какие животные делают запасы на зиму?

- а) заяц
- б) **белка**
- в) медведь
- г) еж

12. Какая птица выводит птенцов зимой?

- а) филин
- б) **клест**
- в) стриж
- г) ястреб

13. Какая птица большую часть дороги на юг проделывает пешком?

- а) соловей
- б) воробей
- в) **коростель**
- г) грач

14. Какие из перечисленных птиц живут колониями?

- а) **грачи**
- б) голуби

в) скворцы

г) воробьи

15. Выбери ряд насекомых, в котором только насекомые вредные для человека?

а) божья коровка, муравей, пчела, шмель

б) капустная белянка, махаон, овод, блоха

в) таракан, сверчок, саранча, крапивница

г) **муха, комар, моль, тля**

16. Муравьи являются полезными насекомыми, потому что они

а) **уничтожают вредных насекомых**

б) убирают в лесу мусор

в) очищают воздух

г) вырабатывают кислоту

17. Замор рыб возникает в следствии

а) низкой температуры воды

б) **нехватки кислорода в воде**

в) высокой температуры воды

г) отсутствия корма

18. В городском парке может обитать

а) медведь

б) волк

в) **белка**

г) енот.

19. Варан – является представителем класса

а) птиц

б) рыб

в) **пресмыкающихся**

г) земноводных

20. Укажите меры по охране муравейников

а) окапывание

б) **огораживание**

в) накрывание

21. Какая причина ведет к исчезновению некоторых видов животных?

а) **вырубка лесов**

б) создание заповедников

в) создание заказников

г) охранные мероприятия

22. Благодаря охранным мероприятиям некоторые виды животных уже спасены. Назови их.

а) белка, заяц, кабан

б) **бобр, соболь, куница**

в) лось, лиса, заяц