

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Рязанской области**

**Управление образования и молодежной политики Спасского муниципального  
района Рязанской области**

**МБОУ «Троицкая СШ им.Героя Советского Союза А.С. Юханова»**

РАССМОТРЕНО

на педсовете

№1 от «30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

куратор Центра

Романцев А.Н.

«30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор школы

Романцев А.Н.

Приказ №108-д от  
«30» августа 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ -  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Цифровая биологическая лаборатория»**

Направленность: естественнонаучная

Вид программы по уровню освоения - базовый

Возраст обучающихся 14-16 лет

Срок реализации – 1 год

Составитель Шабарина Татьяна

Николаевна

учитель биологии

с.Троица 2023

## **1. Комплекс основных характеристик программы.**

### **1.1. Пояснительная записка.**

Дополнительная общеобразовательная – дополнительная общеразвивающая программа «Цифровая биологическая лаборатория» составлена в соответствии следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в РФ»
- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- Федеральный Закон от 02.12.2019 N 403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р).
- Приказ Минпросвещения России № 533 от 30.09.2020г. «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ДОП, утвержденный приказом Минпросвещения России №196 от 09.11.2018г.»
- Приказ Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (п.3.6);
- Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N P-4) — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374695/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/) (дата обращения: 10.04.2021).
  - Устав МБОУ «Троицкая СШ им.Героя Советского Союза А.С. Юханова».

Центр образования естественно-научной направленности «Точка роста» создан с целью развития у обучающихся естественно-научной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, а также для практической отработки материала по «Биологии».

### **Направленность программы – естественнонаучная**

**Актуальность.** Данная программа помогает обучающимся связать обучение с жизнью. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации и планирования жизнедеятельности.

**Педагогическая целесообразность** Цифровая лаборатория – удобное программное обеспечение, предоставляющее большое пространство для исследований, экспериментов и демонстраций. Лаборатории подобного рода позволяют наглядно проводить лабораторные и практические работы, обучающиеся получают возможность посмотреть на мир невидимых организмов, получают достоверную информацию о биологических объектах и процессах. Научатся самостоятельно изготавливать микропрепараты, наблюдать и описывать рассматриваемые объекты. Быть самим в качестве молодых исследователей.

Внедрение современного цифрового оборудования позволит качественно изменить взгляд к живому миру. На основе полученных экспериментальных данных обучающиеся могут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что способствует повышению мотивации к науке «Биология».

**Отличительная особенность:** эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент.

Современные экспериментальные исследования по биологии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по биологии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения биологических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяют учащимся знакомиться с параметрами биологического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне.

**Адресаты программы.** Программа кружка «Цифровая биологическая лаборатория» ориентирована для учащихся 9 класса. Наполняемость группы 10 человек

**Вид программы по уровню освоения – базовый уровень.**

**Объем программы – 34 часа.**

<b>Год обучения</b>	<b>Количество часов в неделю</b>	<b>Количество недель в учебном году</b>	<b>Всего часов</b>
Первый	1	34	34

**Сроки реализации – 1 год**

**Формы обучения – очная.**

**Режим занятий –** Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу. Продолжительность 1 академического часа – 40 минут.

**Особенности организации образовательного процесса.** Состав группы – постоянный; Форма проведения – групповая работа, работа в малых группах, индивидуально.

## **1.2. Цель и задачи программы:**

**Цель:** сформировать научные знания о системе живой природы и начальных представлениях биологических объектов, процессах, явлениях, закономерностях;

### **Задачи:**

#### Обучающие:

- сформировать знания о принадлежности биологических объектов к определенной систематической группе;
- сформировать знания о признаках биологических объектов и процессов;
- сформировать представление об исследовательской деятельности;

#### Развивающие:

- развивать умения и навыки исследовательского поиска;
- обучать навыкам работы с микроскопом, приготовлением простейших микропрепаратов;

#### Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, интерес к окружающему миру, экологическую грамотность.
- воспитывать самостоятельность, умение работать в коллективе.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план.

Наименование раздела		В том числе	
		Теоретических	Практических
Работа с цифровым микроскопом	12	1	11
Работа с цифровым мультидатчиком	14	1	13
Работа с pH-датчиком	7	1	6
Итоговая аттестация	1	1	
<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>30</b>

#### Содержание учебного плана

Основное содержание по темам		Формы организации учебного процесса	Часы
<b>Работа с цифровым микроскопом</b>			<b>12</b>
Подготовка микроскопа Использование USB-микроскопа для изучения объектов	Ознакомление с тем, что такое цифровая лаборатория. Назначение компьютерного интерфейса НауЛаб и принципы его работы. Датчики для экспериментов. История изобретения микроскопа, его устройство и правила работы. Техника	Лекция, входное тестирование	1

	<p>приготовления временного о микропрепарата. Правила зарисовки схемы биологического объекта в рабочей тетради. Инструктаж по ТБ для учащихся при проведении лабораторных работ на занятиях.</p>		
Приготовление и изучение препарата клеток чешуи луковицы лука репчатого	<p>Проведение ЛР с помощью цифрового микроскопа -Приготовление и рассматривание микропрепаратов, зарисовка биологических объектов</p>	Лабораторная работа № 1.	1
Строение растительной клетки		Лабораторная работа № 2	1
Наблюдение за движением цитоплазмы в клетке растений		Лабораторная работа № 3	1
Изучение покровной ткани растений		Лабораторная работа № 4	1
Изучение проводящей ткани органов растений		Лабораторная работа № 5.	1
Микроскопическое строение крови человека и лягушки		Лабораторная работа № 6	1
Изучение способов движения животных одноклеточных		Лабораторная работа № 7	1
Изучение животных тканей, тканей организма человека на готовых микропрепаратах		Лабораторная работа № 8.	1
Плазмолиз и деплазмолиз в клетках лука репчатого кожицы		Лабораторная работа № 9	1
Изучение микроскопического строения плесневых грибов		Лабораторная работа № 10	1

Изучение микроскопического строения зеленых водорослей		Лабораторная работа № 11	1
<b>Работа с цифровым мультидатчиком</b>			<b>14</b>
Цифровой мультидатчик. Использование цифровой лаборатории для определения абиотических факторов среды	Повторение понятия экологические факторы, биотические и абиотические. Методика измерения некоторых из них при помощи мультидатчика	<b>лекция</b>	1
Определение относительной влажности воздуха	Проведение ЛР с помощью Мультидатчика, оформление ЛР в тетради, формулировка выводов работы с мультидатчиком по данной теме	Лабораторная работа № 12	1
Измерение влажности и температуры в разных зонах класса		Лабораторная работа № 13	1
Испарение воды листьями до и после полива		Лабораторная работа № 14	1
Измерение уровня освещенности в различных зонах		Лабораторная работа № 15	1
Исследование естественной освещенности помещения класса		Лабораторная работа № 16	1
Изучение влияния освещенности на физическое здоровье людей		Лабораторная работа № 17	1
Определение температуры воздушной среды		Лабораторная работа № 18	1
Измерение температуры остывающей воды в зависимости от времени		Лабораторная работа № 19	1
Изучение температуры на различных участках тела человека		Лабораторная работа № 20	1
Нарушение кровообращения при наложении жгута		Лабораторная работа № 21	1
Изучение функций кожи с помощью температурного датчика и датчика влажности	Лабораторная работа № 22	1	
Влияние физических нагрузок на температуру тела человека	Лабораторная работа № 23.	1	

Определение тепловых эффектов растворения веществ в воде		Лабораторная работа № 24.	1
<b>Работа с рН-датчиком</b>			<b>7</b>
Работа с рН-датчиком Использование водородного индикатора состояния среды живых организмов показателя как индикатора состояния среды живых организмов	Знакомство с датчиком, методикой работы с ним. Повторение понятия рН, значимости рН, его экологического значения	<b>лекция</b>	1
Анализ рН проб снега, взятых на территории селитебной зоны	Проведение ЛР с помощью рН-датчика, оформление ЛР в тетради, формулировка выводов работы с рН-датчиком по данной теме	Лабораторная работа № 25.	1
Анализ рН воды открытых водоемов		Лабораторная работа № 26	1
Анализ (изучение) рН среды почвы		Лабораторная работа № 27	1
Определение показателя рН в гигиенических средствах		Лабораторная работа № 28	1
Изучение процесса скисания молока с помощью показателей рН		Лабораторная работа № 29	1
Сравнение рН пищевых продуктов и блюд		Лабораторная работа № 30	1
Итоговая аттестация		самоанализ	



## **Планируемые результаты**

### ***Предметные результаты:***

1. Умение сравнивать биологические объекты и процессы, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
2. Умение работать с определителями, лабораторным оборудованием;
3. Овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.

### ***Метапредметные результаты:***

1. Овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
2. Умение работать с разными источниками биологической информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

### ***Личностные результаты:***

1. Умение проявлять творческую активность, инициативность самостоятельность;
2. Приобретение готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации.**

Календарно – учебный график программы представлен в **приложении 1**.

Характеристика оценочных материалов программы в **приложении 2**.

### **2.1. Условия реализации программы**

*Для успешной реализации программы необходимо иметь:*

1. Ноутбук с доступом к Интернету.
2. Таблицы, схемы, плакаты, дидактические карточки, памятки, научная специальная литература, раздаточный материал, мультимедийные материалы.
3. Оборудование, цифровые лаборатории «Точки роста»
4. Лабораторное оборудование. Микропрепараты
5. Методическая литература.

*Обучающиеся должны иметь:*

1. Тетрадь, ручки, карандаш, линейку, ластик.

## 2.2. Формы аттестации – контроля

С целью проверки уровня усвоения образовательной программы учащимися, проводится промежуточная аттестация с оценкой «зачет» или «незачет».

Формой подведения итогов усвоения программы может быть самостоятельная работа, контрольное занятие, опрос, тестирование, защита творческих работ, коллективный анализ работ, самоанализ.

Виды мониторинга:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы. Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;

- индивидуальные и коллективные проекты.

**Формы проведения занятий:** лабораторные работы, наблюдения, коллективные и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, проектная и исследовательская деятельность, в том числе с использованием ИКТ.

### Оценочные материалы

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

### **2.3. Методические материалы**

Для реализации содержания программы используются педагогические технологии, методы, приемы, формы и средства, способствующие получению технических знаний и умений, формированию системного восприятия материала образовательной программы и соответствующие возрастным особенностям старшего школьного возраста.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный;

Методы воспитания: убеждение, поощрение, мотивация. Содержание практических занятий ориентировано не только на овладение обучающимися основными темами программы, но и на подготовку их для участия в дистанционных конкурсах и олимпиадах. Учебные занятия организованы в форме лекции с использованием видео уроков, практической работы.

В работе используются педагогические технологии: технология дифференцированного, проблемного обучения, здоровьесберегающая технология.

### **Список литературы:**

1. Башмакова, В.И., Ясная, Л.Б., Жилин, Д.М. Цифровая лаборатория ТР по биологии: ученическая, - Москва : Де Либри, 2022. – 88 с. : ил. 2. 2.
2. Самкова В.А. . Открывая мир. Практические задания для учащихся.
3. Методические рекомендации. Лабораторные работы по биологии. 2022
4. В. В. Буслаков А. В. Пынеев Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста» . *Методическое пособие* Москва,2021

### **Интернет-ресурсы**

1. 1. <http://www.kunzm.ru> — кружок юных натуралистов зоологического музея МГУ.
2. 2. <http://www.ecosystema.ru> — экологическое образование детей и изучение природы России.

Приложение 1.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Всего часов	По плану	Фактически
1.	Использование USB-микроскопа для изучения объектов Подготовка микроскопа	1	8 сент	
2.	Лабораторная работа № 1. Приготовление и изучение препарата клеток чешуи луковицы лука репчатого	1	15 сент	
3.	Лабораторная работа № 2 Строение растительной клетки	1	15 сент	
4.	Лабораторная работа № 3 Наблюдение за движением цитоплазмы в клетке растений	1	22 сент	
5.	Лабораторная работа № 4 Изучение покровной ткани растений	1	29 сент	
6.	Лабораторная работа № 5. Изучение проводящей ткани органов растений	1	29 сент	
7.	Лабораторная работа № 6 Микроскопическое строение крови человека и лягушки	1	6 окт	
8.	Лабораторная работа № 7 Изучение способов движения животных одноклеточных	1	13 окт	
9.	Лабораторная работа № 8. Изучение животных тканей, тканей организма человека на готовых микропрепаратах	1	20 окт	
10.	Лабораторная работа № 9 Плазмолиз и деплазмолиз в клетках лука репчатого кожицы	1	27 окт	
11.	Лабораторная работа № 10 Изучение микроскопического строения плесневых грибов	1	10 нояб	
12.	Лабораторная работа № 11 Изучение микроскопического строения зеленых водорослей	1	17 нояб	
13.	Цифровой мультимедийный Использование цифровой лаборатории для определения абиотических факторов среды	1	24 нояб	
14.	Лабораторная работа № 12 Определение относительной влажности воздуха	1	1 дек	

15.	Лабораторная работа № 13 Измерение влажности и температуры в разных зонах класса	1	8 дек	
16.	Лабораторная работа № 14 Испарение воды листьями до и после полива	1	15 дек	
17.	Лабораторная работа № 15 Измерение уровня освещенности в различных зонах	1	<b>22 дек</b>	
18.	Лабораторная работа № 16 Исследование естественной освещенности помещения класса	1	<b>22 дек</b>	
19.	Лабораторная работа № 17 Изучение влияния освещенности на физическое здоровье людей	1	29 дек	
20.	Лабораторная работа № 18 Определение температуры воздушной среды	1	12 янв	
21.	Лабораторная работа № 19 Измерение температуры остывающей воды в зависимости от времени	1	19 янв	
22.	Лабораторная работа № 20 Изучение температуры на различных участках тела человека	1	26 янв	
23.	Лабораторная работа № 21 Нарушение кровообращения при наложении жгута	1	2 фев	
24.	Лабораторная работа № 22 Изучение функций кожи с помощью температурного датчика и датчика влажности	1	9 фев	
25.	Лабораторная работа № 23. Влияние физических нагрузок на температуру тела человека	1	16 фев	
26.	Лабораторная работа № 24. Определение тепловых эффектов растворения веществ в воде	1	1 март	
27.	Работа с рН-датчиком Использование водородного индикатора состояния среды живых организмов показателя как индикатора состояния среды живых организмов	1	15 март	
28.	Лабораторная работа № 25. Анализ (изучение) рН среды почвы	1	22 март	
29.	Лабораторная работа № 26 Анализ рН воды открытых водоемов	1	12 апр	
30.	Лабораторная работа № 27 Анализ рН проб снега,	1	19 апр	

	взятых на территории селитебной зоны			
31.	Лабораторная работа № 28 Определение показателя рН в гигиенических средствах	1	26 апр	
32.	Лабораторная работа № 29 Изучение процесса скисания молока с помощью показателей рН	1	3 май	
33.	Лабораторная работа № 30 Сравнение рН пищевых продуктов и блюд	1	17 май	
34.	Итоговая аттестация	1	24 май	



**Характеристика оценочных материалов программы**

Низкий уровень: удовлетворительное владение теоретической информацией по темам курса, умение пользоваться литературой при подготовке сообщений, участие в организации выставок, элементарные представления об исследовательской деятельности, пассивное участие в семинарах.

Средний уровень: достаточно хорошее владение теоретической информацией по курсу, умение систематизировать и подбирать необходимую литературу, проводить исследования и опросы, иметь представление о учебно–исследовательской деятельности, участие в конкурсах, выставках, организации и проведении мероприятий.

Высокий уровень: свободное владение теоретической информацией по курсу, умение анализировать литературные источники и данные исследований и опросов, выявлять причины, подбирать методы исследования, проводить учебно–исследовательскую деятельность, активно принимать участие в мероприятиях, конкурсах, применять полученную информацию на практике.

Оценка эффективности работы:

Входящий контроль – определение уровня знаний, умений, навыков в виде бесед, практических работ, викторин, игр.

Промежуточный контроль: коллективный анализ каждой выполненной работы и самоанализ; проверка знаний, умений, навыков в ходе беседы.

Итоговый контроль: презентации творческих и исследовательских работ, участие в выставках и мероприятиях, участие в конкурсах исследовательских работ

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Критерии оценивания	Показатели оценивания	Виды контроля
1	Теоретические знания по разделам:	Тестирование Смотр знаний (игра,	Полнота, системность, прочность знаний программным	Изложение полученных знаний в устной форме: 3 балла – полное, в системе, допускаются	Промежуточный
	Практические знания по разделам:	Устный опрос. Отчет по лабораторным и практическим работам.	Полнота, системность, прочность знаний программным требованиям.	Изложение полученных знаний в устной форме: 3 балла – полное, в системе, допускаются единичные несущественные ошибки,	Промежуточный

**Требования к уровню знаний, умений и навыков по окончании  
реализации программы:**

- должен знать о правилах ТБ при проведении лабораторных и практических работ;
- знать весь лабораторный инструментарий, правила обращения с колющими, режущими инструментами, горючими и едкими веществами, правила обращения с лабораторной посудой;
- уметь самостоятельно изготавливать микропрепараты;
- уметь работать с микроскопом, зарисовывать и подписывать рисунки-схемы в тетрадь;
- владеть планированием и постановкой биологического эксперимента;
- уметь использовать полученные знания на уроках биологии.