

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2 р. п. Дергачи»

Согласовано
Педагогический совет
протокол №1 от 30 августа
2024 года

Утверждено
Директор
МОУ «СОШ № 2 р.п. Дергачи»  О.В. Малофеева

Приказ от 30.08.2024 г. № 155

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности**

**«Использование биологических цифровых лабораторий в
исследовательской деятельности школьников»**

Возраст учащихся - 14 -16 лет

Срок реализации - 1 год

Форма обучения: очная

Составитель программы:

Кириченко Анастасия Олеговна,
педагог дополнительного
образования

Дергачи

2024

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Использование биологических цифровых лабораторий в исследовательской деятельности школьников» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 17 февраля 2023года);
- Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Федерального закона "О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере" от 13.07.2020 N 189-ФЗ (последняя редакция);
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (утв. письмом Министерства образования и науки РФ от18.11.15№09-3242;
- «Санитарных правил 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. №28);
- Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 октября 2021 года № 652Н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказом Министерства Саратовской области от 08.02.2022 №141 «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей Саратовской области на 2022-2030 годы»;
- Распоряжением Правительства Саратовской области от 15 сентября 2022 №366-Пр «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022-2024 годы) в Саратовской области»;
- Приказом Министерства образования от 21.08. 2023 года № 1450 «Об утверждении новых Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Саратовской области».

Направленность: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Использование биологических цифровых лабораторий в исследовательской деятельности школьников» является программой естественнонаучной направленности.

Актуальность программы

В настоящее время в Саратовской области в рамках национального проекта «Образование» появилась возможность оснащения школ современным цифровым оборудованием. Внедрение этого оборудования позволяет качественно изменить процесс обучения в школах, так как цифровые лаборатории предоставляют достоверную информацию о биологических процессах и объектах. На основе полученных экспериментальных данных обучающиеся смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности в процессе исследовательской работы, что способствует повышению мотивации к обучению школьников. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения.

Отличительные особенности программы

Каждый раздел обучения представлен как этап работы связанный с исследованиями с помощью цифровых лабораторий в рамках решения практической задачи.

Содержание программы ориентирует учащихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических проблем осуществляется путем соединения традиционных методов эколого-биологических исследований и современных цифровых методов, что позволяет оптимально решать поставленные практические задачи. Также программа ориентирует учащихся на самостоятельное обучение, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

Программа дает возможность раскрыть любую тему нетрадиционно, с необычной точки зрения, взглянуть на решение классической практической задачи под новым углом для достижения максимального результата.

Адресат программы

Программа «Использование биологических цифровых лабораторий в исследовательской деятельности школьников» предназначена для детей от 14 до 16 лет.

В группы принимаются учащиеся 8-9 классов. Группа может состоять из детей одного возраста или быть разновозрастной.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 1 год. На полное освоение программы требуется 34 часа.

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе цифровых эколого-биологических исследований дети получают дополнительное образование в области биологии, экологии и химии. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного поискового творчества в рамках практической работы.

Возрастные особенности учащихся

Программа «Использование биологических цифровых лабораторий в исследовательской деятельности школьников» рассчитана на детей одного уровня подготовки возрастом от 14 до 16 лет. Данная программа ориентирована именно на подростков, отсюда стоит учитывать их возрастные особенности.

Подростка отличает стремление к самостоятельности, независимости, к самопознанию, формируются познавательные интересы. Задача педагога доверять подростку решение посильных для него вопросов, уважать его мнение. Общение предпочтительнее строить не в форме прямых распоряжений и назиданий, а в форме проблемных вопросов. У подростка появляется умение ставить перед собой и решать задачи, самостоятельно мыслить и трудиться. Подросток проявляет инициативу, желание реализовать и утвердить себя. В этот период происходит окончательное формирование интеллекта, совершенствуется способность к абстрактному мышлению. Для старшего подростка становится потребностью быть взрослым. Проявляется стремление к самоутверждению себя в роли взрослого. Задача педагога побуждать учащегося к открытию себя как личности и индивидуальности в контексте художественного творчества, к самопознанию, самоопределению и самореализации. Совместная деятельность для подростков этого возраста привлекательна как пространство для общения.

Учет возрастных особенностей детей, занимающихся по образовательной программе «Использование биологических цифровых лабораторий в исследовательской деятельности школьников», является одним из главных педагогических принципов.

Цель программы: формирование естественнонаучного мировоззрения, развитие культуры труда подрастающего поколения, освоение экологических и биологических знаний и умений, ознакомление учащихся с цифровыми методами эколого-биологических исследований, подготовка учащихся к участию в конференциях и профильных олимпиадах.

Задачи дополнительной общеразвивающей программы:

Образовательные:

- знакомство с принципом работы цифровых биологических лабораторий;
- формирование способности анализировать, оценивать и генерировать различные гипотезы для объяснения результатов исследований;
- формирование способности осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, интернет-ресурсах) и применять её в собственных исследованиях.

Развивающие:

- развитие интереса к цифровым биологическим исследованиям;
- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-группы;
- развитие психофизических качеств, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрации и т.д.

Воспитательные:

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

Планируемые результаты освоения программы

Основные личностные результаты обучения:

- сформирован ответственный подход к решению задач различной сложности;
- сформированы навыки коммуникации со сверстниками;
- сформированы навыки командной работы.

Основные метапредметные результаты обучения:

- проявляют интерес к цифровым биологическим исследованиям;
- проявляют свой творческий потенциал и самостоятельность;
- развиты память, внимание, аналитические способности, концентрация и т.д.

Предметные результаты обучения:

- знают принцип работы цифровых биологических лабораторий;
- умеют анализировать, оценивать и генерировать различные гипотезы для объяснения результатов исследований;
- умеют осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, интернет-ресурсах) и применять её в собственных исследованиях.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Раздел	Тема	Кол-во часов			Форма подведения итогов
		теория	практика	всего	
Введение	Вводное занятие. Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин	3	2	5	Выполнение заданий
Модуль № 1. Датчики цифровой лаборатории	Введение в модуль: актуальность, методы, материалы и инструменты, используемые для мониторинга окружающей среды.	1	0	1	Опрос
	Принципы устройства и работы цифровой лаборатории по биологии.	0	10	10	Опрос
	Лабораторная работа №1 «Исследование атмосферных характеристик кабинета биологии». Лабораторная работа №2 «Исследование водных характеристик аквариума»	0	2	2	Собеседование
	Практическая работа «Влажность воздуха и ее изменение»		1	1	Отчет
	Практическая работа «Равномерность освещенности от разных источников»		1	1	Отчет

	Практическая работа «Кислотность жидкостей»		1	1	Отчет
	Практическая работа «Фотосинтез и дыхание у растений»		1	1	Отчет
	Практическая работа «Изучение температуры тела человека в различных условиях»		1	1	Отчет
Модуль № 2. Микроскопические исследования.	Введение в модуль: значение микроскопических исследований, виды микроскопов.	1	0	1	Опрос
	Особенности строения и принцип работы цифрового микроскопа.	1	0	1	Просмотр
	Лабораторная работа №3. «Технология приготовления микропрепаратов».	0	1	1	Собеседование
	Лабораторная работа №4. «Особенности микроскопических исследований растительных тканей».	0	1	1	Собеседование
	Лабораторная работа №5. «Особенности микроскопических исследований животных».	0	1	1	Собеседование
					ие
	Лабораторная работа №6 «Особенности микроскопических исследований тканей человека».	0	1	1	Собеседование
Модуль №3. Проект.	Введение в модуль: основные принципы создания проекта, выбор тематики проекта.	1	0	1	Просмотр
	Практическая работа «Подготовка проекта».	0	2	2	Выполнение творческих заданий
	Защита проекта.	0	2	2	Зачет, презентации
	Всего	7	27	34	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение. Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин (5 часов)

Теория: Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин. Структура исследовательской работы. Этапы деятельности в исследовательской работе.

Практика: Выполнение заданий

Модуль № 1. Датчики цифровой лаборатории (18 часов).

Тема 1. Теория: Введение в модуль. Раскрывается актуальность мониторинга окружающей среды, экологических характеристик атмосферы городов и водных ресурсов. Рассматриваются классические методы экологических исследований, материалы и инструменты, используемые для мониторинга окружающей среды.

Формы занятий: лекция, беседа.

Тема 2,3. Практика: Принципы устройства и работы цифровой лаборатории по биологии. Раскрываются преимущества исследований с помощью цифровой лаборатории и её комплектность:

Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%

Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк

Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH

Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С

Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200

Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40

Рассматривается принцип работы лаборатории Формы занятий: беседа, наблюдение.

Тема 3. Практикум

Практика: Лабораторная работа №1 «Измерение показателей микроклимата в школьном кабинете»

Лабораторная работа №2 «Исследование водных характеристик аквариума»

Практическая работа «Влажность воздуха и ее изменение»

Практическая работа «Равномерность освещенности от разных источников»

Практическая работа «Кислотность жидкостей»

Практическая работа «Фотосинтез и дыхание у растений»

Практическая работа «Изучение температуры тела человека в различных условиях»

Формы занятий: лабораторная работа, практическая работа.

Модуль № 2. Микроскопические исследования (6 часов)

Тема 1. Теория: Введение в модуль: раскрывается значение микроскопических исследований, история и виды микроскопов, сравнение их разрешающих возможностей.

Формы занятий: лекция, беседа, демонстрация.

Тема 2. Теория: Особенности строения и принцип работы цифрового микроскопа. Изучение устройства и работы светового и цифрового микроскопа

Формы занятий: лекция, демонстрации.

Тема 3. Практика: Лабораторная работа №3. «Технология приготовления микропрепаратов».

Традиционные методы приготовления микропрепаратов. Изучение различных способов приготовления микропрепаратов с фиксаторами и без них, с использованием различного вида сырья.

Выполняются мини-задания.

Формы занятий: лабораторная работа

Тема 4. Практика: Лабораторная работа №4. «Особенности микроскопических исследований растительных тканей».

Изучение с помощью цифрового микроскопа различных типов растительных тканей: образовательной, покровной, основной, механической, проводящей.

Оцифровка рассмотренных микропрепаратов.

Формы занятий: лабораторная работа.

Тема 5. Практика: Лабораторная работа №5. «Особенности микроскопических исследований животных».

Изучение с помощью цифрового микроскопа готовых препаратов различных конечностей членистоногих. Зарисовка и оцифровка рассмотренных микропрепаратов.

Формы занятия: лабораторная работа.

Тема 6. Практика: Лабораторная работа №6 «Особенности микроскопических исследований тканей человека».

Изучение с помощью цифрового микроскопа готовых микропрепаратов различных типов тканей человека: различных видов покровной, соединительной, мышечной ткани. Распознавание мышечной ткани. Зарисовка и оцифровка рассмотренных микропрепаратов. Формы занятия: лабораторная работа.

Модуль № 3. Проект (5 часов)

Тема 1. Теория: Введение в модуль: раскрываются основные принципы создания проекта, выбор тематики проекта. Этапы проекта. Принципы оформления проектной работы. Потенциальные мероприятия для участия с проектом (конференция, конкурс, олимпиада и т.п.).

Выбор тематики проекта.

Формы занятий: лекция, демонстрация.

Тема 2,3. Практика: Практическая работа «Подготовка проекта». Защита проекта.

Формы занятий: проектная деятельность, зачет.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата	Тема	Количество о часов	
			Теор ия	Пра ктик а
		Вводное занятие. Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин (5 ч)	3	2
1		Знакомство с целями и задачами программы. Техника безопасности на занятиях кружка.	1	
2		Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин. Цель и задачи учебноисследовательской деятельности.	1	
3		Структура исследовательской работы. Этапы деятельности в исследовательской работе	1	
4		Отработка умений ставить цели и определять задачи проекта		1
5		Отработка умений выдвигать гипотезы и формулировать проблему		1
		Модуль № 1. Датчики цифровой лаборатории (18 ч)	2	16
6		Основные принципы работы с цифровыми лабораториями	1	
7		Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий.		1
8		Работа с датчиком влажности и анализ полученных данных.		1
9		Работа с датчиком освещенности и анализ полученных данных.		1
10		Работа с датчиком pH и анализ полученных данных.		1
11		Работа с датчиком температуры окружающей среды и анализ полученных данных.		1
12		Работа с датчиком температуры тела и анализ полученных данных.		1

13		Работа с датчиком угарного газа и анализ полученных данных.		1
14		Работа с датчиком кислорода и анализ полученных данных.		1
15		Работа с датчиком углекислого газа и анализ полученных данных.		1
16		Лабораторная работа №1 «Измерение показателей микроклимата в школьном кабинете»		1
17		Лабораторная работа №2 «Исследование водных характеристик аквариума»		1
18		Практическая работа «Фотосинтез и дыхание у растений»		1
19		Практическая работа «Изучение температуры тела человека в различных условиях»		
20		Практическая работа «Влажность воздуха и ее изменение»		
21		Практическая работа «Равномерность освещенности от разных источников»		
22		Практическая работа «Кислотность жидкостей»		
23		Анализ данных, полученных с датчиков цифровой лаборатории.	1	
		Модуль № 2. Микроскопические исследования (6 часов)	1	5
24		История и виды микроскопов	1	
25		Особенности строения и принцип работы цифрового микроскопа.		1
26		Лабораторная работа №3. «Технология приготовления микропрепаратов».		1
27		Лабораторная работа №4. «Особенности микроскопических исследований растительных тканей».		1
28		Лабораторная работа №5. «Особенности микроскопических исследований животных».		1
29		Лабораторная работа №6 «Особенности микроскопических исследований тканей человека».		1
		Модуль № 3. Проект (5 часов)	1	4

30		Принципы оформления проектной работы	1	
31-32		Практическая работа «Подготовка проекта»		2
33-34		Защита проекта		2
		Итого	7	27

Формы подведения итогов реализации программы

Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется по результатам выполнения проекта.

При подведении итогов освоения программы используются:

- опрос;
- наблюдение;
- анализ, самоанализ,
- собеседование;
- выполнение творческих заданий;
- презентации;
- участие детей в выставках, конкурсах и фестивалях различного уровня согласно учебному плану и учебно-тематическому плану.

Механизм оценивания образовательных результатов

Уровень теоретических знаний. Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Уровень практических навыков и умений.

- Низкий уровень. Требуется помощь педагога при работе с цифровой лабораторией
- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как пользоваться лабораторией и какие другие аналитические системы применять для решения практической задачи.

- Высокий уровень. Самостоятельный выбор методов для решения практической задачи, самостоятельная работа с цифровыми лабораториями и самостоятельный, креативный анализ результатов исследования.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

Основные формы и методы

В ходе реализации программы используются следующие формы обучения:

- беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и учащихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);
- защита проекта (используется на творческих отчетах, фестивалях, конкурсах, как итог проделанной работы);
- конкурсы и фестивали (форма итогового, иногда текущего) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей);
- практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с целью отработки практических умений);
- наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, явлений);

Методы обучения

- словесные (рассказ; лекция; семинар; беседа; речевая инструкция; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение);
- наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ педагогом приёмов исполнения, показ по образцу, демонстрация, наблюдения за предметами и явлениями окружающего мира, рассматривание фотографий, слайдов);
- практически-действенные (упражнения на развитие моторики пальцев рук (пальчиковая гимнастика, физкультминутки; воспитывающие и игровые ситуации; ручной труд, изобразительная и художественная деятельность; тренинги);
- проблемно-поисковые (создание проблемной ситуации, коллективное обсуждение, выводы);
- методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (создание творческих проектов);
- информационные (использование средств массовой информации литературы и искусства, анализ различных носителей информации, в том числе Интернет-сети,

демонстрация, экспертиза, обзор, отчет, иллюстрация, кинопоказ, встреча с выпускниками).

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовленности и опыта учащихся. Информационно-рецептивный метод применяется на теоретических занятиях. Репродуктивный метод обучения используется на практических занятиях по отработке приёмов и навыков определённого вида работ. Исследовательский метод применяется в работе над тематическими творческими проектами.

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно-требовательная манера.

Материально-техническое обеспечение

Оборудование - цифровые лаборатории по биологии, экологии, компьютер с предустановленным ПО: операционная система.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

Методические материалы

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы. Наглядные пособия:

- схематические (технологические и инструкционные карты, схемы, шаблоны);
- естественные и натуральные (готовые микропрепараты, сырьё для приготовления микропрепаратов);
- объёмные (макеты, модели);
- иллюстрации, слайды, фотографии и рисунки; □ звуковые (аудиозаписи).

Список литературы

Для педагога дополнительного образования:

1. Методические материалы к цифровой лаборатории «РобикЛаб»
2. Методические материалы к цифровой лаборатории «ZLabs»
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Под ред. Е.С. Полат – М.: 2015.
4. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся. Н.Г. Алексеев, А. В. Леонтович. – М.: 2015.

Интернет-ресурсы:

Лекция по микрофотографированию для студентов:

- fep.tti.sfedu.ru/russian/ehamt/learn/nano-biology/lek_2.pdf

Книга Роберта Гука (*Robert Hooke*) о микрофотографировании “*Micrographia: Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses with Observations and Inquiries Thereupon*”

Сайты с историческими микроскопами и микропрепаратами:

- www.victorianmicroscopeslides.com/slides.htm,
- steampunker.ru/blog/interior_design/5342.html,
- bibliodyssey.blogspot.com/2008/08/early-microscopes.html, □ marinni.livejournal.com/749561.html.

Для учащихся и родителей:

Простые опыты в домашних экспериментах:

- edu.altami.ru/research-index/