

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа п. Сергиевский" муниципального образования "Город Саратов"

«РАССМОТРЕНО»
на заседании МО учителей естественно-
математического цикла
Руководитель МО Мизякина О.С.
Протокол № 5
от « 12 » августа 2024 г



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технологической направленности
«ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ»
Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год
Объем: 136 часов

Программу разработал
Мизякина О.С., педагог
дополнительного образования

Саратов, 2024 г

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Федеральный Государственный образовательный стандарт общего образования в процессе изучения предметов естественнонаучного цикла предполагает приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения природных явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов. ФГОС выдвигает требования к формированию у школьников метапредметные результатов – универсальных учебных действий (личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных), которые должны стать базой для овладения ключевыми компетенциями, «составляющими основу умения учиться».

Сегодня учебные занятия проходят с применением цифровых лаборатории. Цифровые лаборатории явились новым, современным оборудованием для проведения самых различных школьных исследований естественнонаучного направления. Цифровые лаборатории в учебном процессе могут использоваться при проведении: демонстрационных опытов, лабораторных работ, фронтальных экспериментов, практических работ, исследовательских работ, лабораторный практикум.

Лаборатории обладают целым рядом неоспоримых достоинств: позволяют получать данные, недоступные в традиционных учебных экспериментах, дают возможность производить удобную обработку результатов. Цифровые лаборатории разных типов позволяют проводить эксперимент с высокой точностью и наглядностью, отображать ход эксперимента в виде графиков, таблиц и показаний приборов, а также представляет большие возможности по обработке и анализу полученных данных.

Однако следует отметить, хотя и проведение практических работ с цифровыми датчиками увеличивает время эксперимента, а на приобретение навыка работы с этим оборудованием также требуется дополнительное время, но с помощью них можно провести такие эксперименты, которые не удастся сделать традиционными методами.

Цифровые лаборатории явились новым, современным оборудованием для проведения самых различных школьных исследований естественнонаучного направления.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся навыков проведения исследовательских работ естественнонаучной направленности с использованием цифровых лабораторий различных типов.

Задачи программы:

- обучение школьников новейшим средствам реализации учебного эксперимента через использование цифровых лабораторий,
- формирование умения проводить исследования на стыке нескольких учебных дисциплин – биологии, экологии, физики, химии,
- Раскрытие творческого потенциала обучающихся, формирование у них навыка самостоятельного поиска научной информации.

Данный предмет как в теоретической, так и в фактической своей части практико - ориентирован: все понятия, законы и теории, а также важнейшие процессы, явления в природе и окружающей нас жизни даются в плане их практического значения, применения веществ в повседневной жизни и их роли в живой и неживой природе. Содержание предмета направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы - естественнонаучная.

Образовательная деятельность по дополнительной общеразвивающей программе направлена на:

- формирование и развитие интеллектуальных способностей учащихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- профессиональную ориентацию учащихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения учащихся;

- формирование общей культуры учащихся;

Новизна дополнительной общеразвивающей программы заключается в развитии и формировании у школьников первоначального целостного представления о мире на основе сообщения им химических знаний; в изучении данного курса используются понятия, с которыми учащиеся знакомы, они встречаются с ними ежедневно. Это такие понятия, как пища и её состав, а также вредная и полезная пища.

Актуальность программы на современном этапе обучения заключается в том, что она охватывает теоретические основы химии и практическое назначение химических веществ в повседневной жизни, позволяет расширить знания учащихся о химических методах анализа, способствует овладению методиками исследования. Курс содержит опережающую информацию по органической химии, раскрывает перед учащимися интересные и важные стороны практического использования химических знаний.

Адресат программы: предназначена для учащихся 12-17 лет. Для обучения принимаются все желающие обучающиеся 6 – 11 классов.

Объем и срок освоения программы: Программа рассчитана на один год обучения. Объем обучения по данной программе составляет 136 часов.

Срок реализации программы – 1 год.

Форма обучения – очная. При необходимости - дистанционная.

Особенности организации образовательного процесса - группы учащихся разных возрастных категорий (разновозрастные группы), являющиеся основным составом кружка «Цифровые лаборатории»

Форма организации занятий: экскурсии, экологические акции, лабораторные работы, экспериментальная деятельность, встречи с людьми разных профессий, творческая работа, проектная и исследовательская деятельность, выставки, конференции.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- индивидуальная (воспитаннику дается самостоятельное задание с учетом его возможностей);
- фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала или отработке определенной темы)

– групповая (разделение на мини-группы для выполнения определенной работы);

– коллективная (выполнение работы для подготовки к олимпиадам, конкурсам)

Виды деятельности обучающихся, направленные на достижение результатов:

- Практикоориентированные деловые игры,
- Игры познавательной направленности,
- Аналитическая работа с познавательными и обучающими видеофильмами,
- Практикумы с исследовательским оборудованием,
- Составление тематических кластеров,
- Тематическая лекция + диалог,
- Исследовательские практикумы,
- Работа с исследовательскими дневниками,
- Моделирование,
- Практические работы с отдельными видами датчиков,
- Выполнение практических работ в творческих группах,
- Самостоятельное планирование проектной работы,
- Презентация и защита авторского мини-проекта.

Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся:

«Практикум с цифровой лабораторией» представляет собой практикум естественнонаучной направленности, результатом освоения которого является выполнение проектных работ с применением цифровых лабораторий трех видов, а также метода моделирования в двухмерном и трехмерном пространстве. Проектные работы носят практический характер. Могут быть самостоятельно реализованы на практике самими обучающимися. В ходе реализации проектных работ обучающиеся научатся самостоятельно презентовать и публично защищать свои проекты.

Количество воспитанников: 10 – 15 человек

Режим занятий: 4 учебных часа в неделю. Одно занятие в неделю по 2 часа продолжительностью 1,5 часа. Все занятия проводятся во второй половине дня, после уроков.

Основные принципы программы

1. Принцип системности

Реализация задач через связь внеурочной деятельности с учебным процессом.

2. Принцип гуманизации

Уважение к личности ребёнка. Создание благоприятных условий для развития способностей детей.

3. Принцип опоры

Учёт интересов и потребностей учащихся, опора на них. Принцип совместной деятельности детей и взрослых. Привлечение родителей и детей на всех этапах исследовательской деятельности: планировании, обсуждении, проведении.

4. Принцип обратной связи

Каждое занятие должно заканчиваться рефлексией. Совместно с обучающимися необходимо обсудить, что получилось и что не получилось, изучить их мнение, определить их настроение и перспективу.

5. Принцип успешности

И взрослому, и ребёнку необходимо быть значимым и успешным. Степень успешности определяет самочувствие человека, его отношение к окружающим его людям, окружающему миру. Если ученик будет видеть, что его вклад в общее дело оценен, то в последующих делах он будет еще более активен и успешен.

Очень важно, чтобы оценка успешности ученика была искренней и неформальной, она должна отмечать реальный успех и реальное достижение.

6. Принцип стимулирования

Данный принцип включает в себя приёмы поощрения и вознаграждения обучающихся.

1.2. Цель и задачи программы:

Цель программы: формирование и развитие исследовательских навыков обучающихся 6-11 классов в разных предметных областях, культуры научного труда.

Задачи программы

Образовательные:

- Познакомить обучающихся с методами научного исследования, видами и типами исследовательских работ.
- Формировать навыки исследовательской и экспериментальной деятельности.
- Привить навыки культуры оформления научных работ

Развивающие:

- Развивать у обучающихся способность аналитически мыслить: классифицировать, сравнивать, обобщать собранный материал.
- Совершенствовать умения и навыки самостоятельной работы обучающихся, повышать уровень знаний и эрудиции в интересующих областях науки.
- Развивать опыт публичного выступления, способствовать формированию культуры речи.
- Развивать творческие способности обучающихся.

Воспитывающие:

- Воспитывать чувство коллективизма и ответственности за свои поступки;
- Воспитывать ответственное отношение обучающихся к окружающей среде и здоровью человека.

1.3. Содержание программы:

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем, разделов	Количество часов		
		Всего	Теоретические	Практические
1	Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин	8	6	2
2	Общее знакомство с цифровыми лабораториями	80	16	64
2.1	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями	16	6	10
2.2	Работа с различными датчиками цифровых лабораторий	32		32
3	Практикум с использованием цифровых лабораторий	46		46
4	Подведение итогов	2	2	
	Итого	136	24	112

2. Содержание курса

Раздел 1: «Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин» (8 часов)

Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин.

Структура исследовательской работы

Этапы деятельности в исследовательской работе.

Презентация своей исследовательской работы.

Раздел 2: «Общее знакомство с цифровыми лабораториями» (80 часов)

Оборудование современного исследователя

Основные принципы работы с цифровыми лабораториями по химии

Основные принципы работы с цифровыми лабораториями по биологии

Основные принципы работы с цифровыми лабораториями по физиологии

Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий.

Работа с датчиком pH и анализ полученных данных.

Работа с датчиком содержания кислорода и анализ полученных данных.

Работа с датчиком температуры и анализ полученных данных.

Работа с датчиком влажности и анализ полученных данных.

Работа с датчиком освещенности и анализ полученных данных.

Работа с датчиком регистрации ЧСС и анализ полученных данных.

Работа с датчиком дыхания и анализ полученных данных.

Работа с датчиком давления и анализ полученных данных.

Основные приемы работы с графиками в ПО цифровых лабораторий

Анализ данных, полученных с датчиков цифровой лаборатории.

Раздел 3: «Практикум с использованием цифровых лабораторий» (46 часов)

Практическая работа «Энергосбережение. Эффективность использования энергосберегающих ламп в быту».

Практическая работа «Измерение показателей микроклимата в школьном кабинете».

Практическая работа «Исследование кислотности газированных напитков».

Практическая работа «Влажность воздуха и ее изменение».

Практическая работа «Равномерность освещенности от разных источников».

Практическая работа «Кислотность жидкостей».

Практическая работа «Изменение пульса».

Практическая работа «Изменение объема дыхания».

Практическая работа «Агрегатное состояние воды».

Практическая работа «Анализ качества пищевых продуктов».

Практическая работа «Анализ качества фармацевтических препаратов».

Практическая работа «Анализ почвы».

Практическая работа «Анализ воды из природного водоема».

Практическая работа «Анализ качества водопроводной воды».

Практическая работа «Анализ загрязненности воздуха».

Презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории.

4. Подведение итогов работы курса (2 часа).

Выступление учеников на научно – практических конференциях различного уровня.

Планы на следующий учебный год.

1.4. Планируемые результаты.

Результатами освоения программы являются:

1. Основные личностные результаты обучения:

–воспитание чувства гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;

–формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения людей;

–готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

–формирование умения управлять своей познавательной деятельностью.

–формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

2. Основные метапредметные результаты обучения:

– умение самостоятельно определять цели своего обучения, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

– умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

– умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

– владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

– умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

– умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты

на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

– умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

– формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

– формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

3. Предметные результаты обучения:

– Умение различать виды современного цифрового оборудования исследователя,

– Освоение основных принципов работы с цифровыми лабораториями «по химии, физиологии, экологии. Выполнение на практике простейших измерений с использованием встроенных датчиков цифровых лабораторий: датчика pH, датчика содержания кислорода, датчика температуры, датчика влажности, датчика регистрации данных ЧСС, датчика дыхания, датчика давления,

– проведение анализов результатов, полученных с цифровых датчиков.

– Умение применять цифровые лаборатории при проведении исследовательских работ.

– Умение проводить несложные измерения показателей окружающей среды с помощью встроенных датчиков.

– Умение проводить исследования следующих показателей: эффективности использования световых ламп, показателей микроклимата помещений, кислотности, влажности, освещенности, физиологических показателей – объема дыхания, пульса, частоты сердечных сокращений, простейший качественный анализ на примере продуктов питания и фармацевтических препаратов.

– Соблюдение правил техники безопасности при проведении экспериментов с применением цифровых лабораторий.

– Умение обрабатывать полученную статистическую информацию с цифровой лаборатории в целом и с отдельных датчиков.

– Проводить расчеты по показаниям конкретных видов цифровых датчиков.

– Структурировать и интерпретировать информацию, представлять ее в форме двухмерной, трехмерной модели, графика, excel – таблицы.

Планируемые результаты освоения программы:

Учащиеся в конце обучения должны знать:

- Правила безопасности работы в лаборатории и обращения с веществами.
- Правила сборки и работы лабораторных приборов.
- Правила определения массы и объема веществ.
- Правила экономного расхода горючего и реактивов.
- Необходимость умеренного употребления витаминов, белков, жиров и углеводов для здорового образа жизни человека.
- Пагубное влияние алкогольных напитков, некоторых пищевых добавок на здоровье человека.
- Качественные реакции на белки, углеводы.
- Способы решения нестандартных задач.

Учащиеся в конце обучения должны уметь:

- Определять цель, выделять объект исследования, овладеть способами регистрации полученной информации, ее обработки и оформления.
- Пользоваться информационными источниками: справочниками, Интернет, учебной литературой.
- Осуществлять лабораторный эксперимент, соблюдая технику безопасности.
- Определять качественный состав, а так же экспериментально доказывать физические и химические свойства исследуемых веществ.
- Получать растворы с заданной массовой долей и молярной концентрацией, работать с растворами различных веществ.
- Находить проблему и варианты ее решения.

- Работать в сотрудничестве с членами группы, находить и исправлять ошибки в работе других участников группы.

Способы определения результативности:

- наблюдение;
- беседы индивидуальные и групповые;
- опрос;
- включения обучающихся в деятельность по освоению программы, выполнение заданий.

Для фиксации результатов контроля используется диагностическая карта мониторинга результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе (Приложение 1), заполняемая 2 раза (декабрь, апрель) за период обучения по программе. Экспертом в оценке уровня освоения программы обучающимися выступает педагог.

Обработка и интерпретация результатов:

Каждый показатель мониторинга оценивается от 1 до 3 баллов: 1 балл - ниже базового уровня, 2 балла - базовый уровень, 3 балла - выше базового уровня.

Критерии оценки уровня результативности:

- 1-6 баллов - программа освоена на низком уровне (освоение обучающимся менее 50% содержания дополнительной общеразвивающей программы);
- 7-12 баллов - программа освоена на базовом уровне (освоение учащимся от 50% до 70% содержания дополнительной общеразвивающей программы);
- 13-18 баллов - программа освоена на высоком уровне (освоение обучающимся более 70% содержания дополнительной общеразвивающей программы).

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1: «Значение исследовательских работ в системе естественнонаучных дисциплин» (8 часов)								
1	09	01	14:15-15:45	Видео-лекция, совместная дискуссия	1	Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин.	Кабинет химии	Пед. наблюдение
2	09	01	14:15-15:45		1	Исследовательские работы в практике естественнонаучных дисциплин.	Кабинет химии	Деловая игра «Я – практик»
3	09	08	14:15-15:45	Работа в статических парах	1	Структура исследовательской работы	Кабинет химии	Творческая работа
4	09	08	14:15-15:45		1	Структура исследовательской работы	Кабинет химии	«Перекрестная работа пар»
5	09	15	14:15-15:45	Работа в динамических парах	1	Этапы деятельности в исследовательской работе.	Кабинет химии	Пед. наблюдение
6	09	15	14:15-		1	Этапы	Кабинет	«Перекрестная

			15:45			деятельности в исследовательской работе.	химии	я работа пар»
7	09	22	14:15-15:45	Работа в вариационных парах	1	Презентация своей исследовательской работы.	Кабинет химии	Пед. наблюдение
8	09	22	14:15-15:45		1	Презентация своей исследовательской работы.	Кабинет химии	Презентация в парах
Раздел 2: «Общее знакомство с цифровыми лабораториями» (80 часов)								
9	09	29	14:15-15:45	Фронтальная	1	Оборудование современного исследователя	Кабинет химии	Планировать для работы выбор оборудования
10	10	29	14:15-15:45	Фронтальная	1	Оборудование современного исследователя	Кабинет химии	Планировать для работы выбор оборудования
11	10	06	14:15-15:45	Работа в исследовательских группах	1	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями по химии	Кабинет химии	Применять лабораторию в исследованиях
12	10	06	14:15-15:45		1	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями по химии	Кабинет химии	Применять лабораторию в исследованиях
13	10	13	14:15-15:45	Работа в статических парах	1	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями по биологии	Кабинет химии	Применять лабораторию в исследованиях
14	10	13	14:15-15:45		1	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями по биологии	Кабинет химии	Применять лабораторию в исследованиях
15	10	20	14:15-15:45	Работа в динамических парах	1	Основные принципы работы с цифровыми лабораториями по физиологии	Кабинет химии	Применять лабораторию в исследованиях
16	10	20	14:15-		1	Основные	Кабинет	Применять

			15:45			принципы работы с цифровыми лабораториями по физиологии	химии	лабораторию в исследованиях
17	10	27	14:15-15:45	Работа в вариационных парах	1	Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
18	10	27	14:15-15:45		1	Знакомство с программным обеспечением цифровых лабораторий.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
19	11	03	14:15-15:45	Индивидуальные/групповые задания с взаимопроверкой	1	Работа с датчиком рН и анализ полученных данных.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
20	11	03	14:15-15:45		1	Работа с датчиком рН и анализ полученных данных.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
								на практике
21	11	10	14:15-15:45	Индивидуальные/групповые задания с взаимопроверкой	1	Работа с датчиком содержания кислорода и анализ полученных данных.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
22	11	10	14:15-15:45		1	Работа с датчиком содержания кислорода и анализ полученных данных.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
23	11	17	14:15-15:45	Индивидуальные/групповые задания с взаимопроверкой	1	Работа с датчиком температуры и анализ полученных данных	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
24	11	17	14:15-15:45		1	Работа с датчиком температуры и анализ полученных данных	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
25	11	24	14:15-	Индивидуальные/групповые задания с взаимопроверкой	1	Работа с	Кабинет химии	Применять

			15:45	пповые задания с взаимопроверкой		датчиком влажности и анализ полученных данных	химии	полученные результаты исследований на практике
26	11	24	14:15-15:45		1	Работа с датчиком влажности и анализ полученных данных	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
27	12	08	14:15-15:45	Индивидуальные/групповые задания с взаимопроверкой	1	Работа с датчиком освещенности и анализ полученных данных.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
28	12	08	14:15-15:45		1	Работа с датчиком освещенности и анализ полученных данных.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
29	12	15	14:15-15:45	Индивидуальные/групповые задания с взаимопроверкой	1	Работа с датчиком регистрации ЧСС и анализ полученных данных.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
					1	Работа с датчиком регистрации ЧСС и анализ полученных данных.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
30	12	15	14:15-15:45		1	Работа с датчиком регистрации ЧСС и анализ полученных данных.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
31	12	22	14:15-15:45	Индивидуальные/групповые задания с взаимопроверкой	1	Работа с датчиком дыхания и анализ полученных данных	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
32	12	22	14:15-15:45		1	Работа с датчиком дыхания и анализ полученных данных	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
33	12	29	14:15-15:45	Индивидуальные/групповые задания с взаимопроверкой	1	Работа с датчиком давления и анализ полученных данных	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
34	12	29	14:15-15:45		1	Работа с датчиком давления и	Кабинет химии	Применять полученные

						анализ полученных данных		результаты исследований на практике
35	01	12	14:15-15:45	Фронтальная с последующей взаимопроверкой	1	Основные приемы работы с графиками в ПО цифровых лабораторий	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
36	01	12	14:15-15:45		1	Основные приемы работы с графиками в ПО цифровых лабораторий	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
37	01	19	14:15-15:45	Работа в парах по теме исследования	1	Анализ данных, полученных с датчиков цифровой лаборатории.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике
38	01	19	14:15-15:45		1	Анализ данных, полученных с датчиков цифровой лаборатории.	Кабинет химии	Применять полученные результаты исследований на практике

Раздел 3: «Практикум с использованием цифровых лабораторий» (32 часа)

39	01	26	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Измерение показателей микроклимата в школьном кабинете»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
40	01	26	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Измерение показателей микроклимата в школьном кабинете»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
41	02	02	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Исследование кислотности газированных напитков».	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой

42	02	02	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Исследование кислотности газированных напитков».	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
43	02	09	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Влажность воздуха и ее изменение»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
44	02	09	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Влажность воздуха и ее изменение»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
45	02	16	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Равномерность освещенности от разных источников»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
46	02	18	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Равномерность освещенности от разных источников»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
47	03	02	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Кислотность жидкостей»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
48	03	02	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Кислотность жидкостей»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
49	03	09	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Изменение пульса»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой

50	03	09	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Изменение пульса»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
51	03	16	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Изменение объема дыхания»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
52	03	16	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Изменение объема дыхания»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
53	03	30	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Агрегатное состояние воды»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
54	03	30	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Агрегатное состояние воды»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
55	04	06	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ	Кабинет химии	Измерение значений
						качества пищевых продуктов»		заданного показателя с взаимопроверкой
56	04	06	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ качества пищевых продуктов»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
57	04	13	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ качества фармацевтических препаратов»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой

58	04	13	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ качества фармацевтических препаратов»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
59	04	20	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ почвы»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
60	04	20	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ почвы»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
61	04	27	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ воды из природного водоема»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
62	04	27	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ воды из природного водоема»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
63	05	04	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ качества водопроводной воды»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
64	05	04	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ качества водопроводной воды»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
65	05	11	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ загрязненности воздуха»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой

66	05	11	14:15-15:45	Практикум	1	Практическая работа «Анализ загрязненности воздуха»	Кабинет химии	Измерение значений заданного показателя с взаимопроверкой
67	05	18	14:15-15:45	Групповая	1	Презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории.	Кабинет химии	Презентация продукта
68	05	18	14:15-15:45	Групповая	1	Презентация продукта исследования с применением цифровой лаборатории.	Кабинет химии	Презентация продукта
69	05	25	14:15-15:45	Групповая	1	Итоговое занятие.	Кабинет химии	Исследовательская работа
70	05	25	14:15-15:45	Групповая	1	Итоговое занятие.	Кабинет химии	Пед. наблюдение

2.2. Условия реализации программы «Цифровые лаборатории»

Занятия будут проводиться в школьной аудитории и на местности (школьный двор, поселок, пруд, луг).

Для проведения теоретических и практических занятий имеется необходимое оборудование:

Технические средства обучения.

Ноутбук. Проектор. Интерактивная доска.

Оборудование

Набор химической посуды и реактивов.

Цифровые лаборатории по экологии, химии, физиологии.

2.3. Формы аттестации

Аттестация обучающихся по общеобразовательной общеразвивающей дополнительной программе проводится в течение учебного года:

- вводная аттестация (первичная диагностика) – сентябрь-октябрь,
- текущая аттестация – в соответствии с дополнительной общеразвивающей программой,
- промежуточная (итоговая) – апрель-май.

Вводная аттестация (первичная диагностика) осуществляется путем собеседования, с помощью диагностических упражнений.

Текущий контроль осуществляется путем поурочной беседы-опроса, где обучающийся объясняет, чем он занимался на предыдущем занятии, с каким инструментом и материалом работал, какой вид деятельности выполнял, чему научился.

Промежуточный – путем выполнения самостоятельных работ по итогам каждого модуля, где при выполнении игрушек, изделий, поделок обучающиеся должны продемонстрировать свои навыки и умения, полученные в ходе занятий на данном этапе.

Итоговый – путем проведения выставок по итогам полугодия и в конце учебного года. Высшая оценка для участника – получение призового места.

Контроль и оценка достижений обучающихся:

Итоговое занятие по проверке теоретической и практической части курса проводится в игровой форме.

Основными формами подведения итогов являются участие в конкурсах, олимпиадах, научно-практических конференциях

2.4. Оценочные материалы

(критерии оценки учебно-исследовательских работ)

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	Актуальность поставленной задачи: - имеет большой практический и теоретический интерес;	3
	- носит вспомогательный характер;	2
	- степень актуальности определить сложно;	1
	- не актуальна;	0
2.	Умение автора выделить и сформулировать проблему, цели и задачи исследования: - автор четко выделяет и формулирует проблему, цели и задачи исследования;	2
	- недостаточный уровень проработанности проблемы, цели и задач исследования;	1
	- проблемы, цели и задачи исследования не выделены и не сформулированы.	0
3.	Оригинальность методов решения задачи, исследования: - решены новыми, оригинальными методами;	3
	- имеет новый подход к решению, использованы новые идеи;	2
	- используются традиционные методы решения.	1
4.	Новизна полученных результатов: - получены новые теоретические и практические результаты;	4
	- разработан и выполнен оригинальный эксперимент;	3
	- имеется новый подход к решению известной проблемы;	2
	- имеются элементы новизны;	1
	- ничего нового нет.	0
5.	Практическая значимость работы: - результаты заслуживают опубликования и практического исполнения;	3
	- можно использовать в научной работе школьников;	2
	- можно использовать в учебном процессе;	1
	- не заслуживает внимания.	0
6.	Уровень проработанности исследования, решения задач: - задачи решены полностью и подробно с выполнением всех необходимых элементов исследования;	2
	- недостаточный уровень проработанности решения;	1
	- решение не может рассматриваться как удовлетворительное.	0

7.	Эрудированность автора в рассматриваемой области: - использование известных результатов и научных фактов в работе, владение специальным аппаратом, знакомство с современным состоянием проблемы, логика изложения соблюдена, убедительность рассуждений;	1
	- использование учебного материала школьного курса, доказательство уже установленного факта, нарушена логика изложения.	0
8.	Качество оформления работы: - работа оформлена грамотно;	2
	- есть замечания по оформлению работы;	1
	- не соответствует требованиям оформления.	0
Итого:		20 баллов

Критерии оценивания докладов

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	Качество доклада: - производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом;	3
	- четко выстроен;	2
	- рассказывается, но не объясняется суть работы;	1
	- зачитывается.	0
2.	Использование демонстрационного материала: - автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался;	2
	- использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности;	1
	- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно.	0
3.	Качество ответов на вопросы: - отвечает на вопросы;	3
	- не может ответить на большинство вопросов;	2
	- не может четко ответить на вопросы.	1
4.	Владение научным и специальным аппаратом: - показано владение специальным аппаратом;	3
	- использованы общенаучные и специальные термины;	2
	- показано владение базовым аппаратом.	1
5.	Четкость выводов: - полностью характеризует работу;	3
	- нечетки;	2
	- имеются, но не доказаны.	1
Итого:		14 баллов

2.5. Методические материалы

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Занятия проводятся в форме бесед, экскурсий, экспериментов, консультаций по выполнению и оформлению исследовательских работ

Практический метод основывается на активной исследовательской деятельности учащихся.

Виды исследовательских работ

Форма	Структура
Доклад	<ul style="list-style-type: none">• в кратких вводных замечаниях — научно-практическая ценность темы;• сущность темы, обоснованные научные предложения;• выводы и предложения
Тезисы доклада	<ul style="list-style-type: none">• основные положения доклада;• основные выводы и предложения
Научная статья	<ul style="list-style-type: none">• заголовок;• вводные замечания;• краткие данные о методике исследования;• анализ собственных научных результатов и их обобщение;• выводы и предложения;• ссылки на цитируемую литературу

Научный отчет	<ul style="list-style-type: none">• краткое изложение плана и программы законченных этапов научной работы;• значимость проведенной работы, ее ценность для науки и практики;• детальная характеристика применявшихся методов;• существование новых научных результатов;• заключение, подводящее итоги исследования и отмечающее нерешенные вопросы;
Реферат	<ul style="list-style-type: none">• вводная часть;• основной текст;• заключительная часть;• список литературы;• указатели

Этапы информационного поиска

1. Определение информационного запроса.
2. Поиск и локализация информации.
3. Критическая оценка полученной информации.
4. Сравнение информации, полученной из разных источников.
5. Презентация полученных результатов.
6. Подготовка отчёта.

Технология защиты учебно-исследовательской работы

1. Выступление автора с докладом (5 мин)
2. Вопросы участников конференции и ответы автора.
3. Вопросы членов жюри и ответы автора.
4. Выступление учащегося-рецензента с отзывом о работе.
5. Ответы на замечания рецензента.
6. Обмен мнениями о работе и рекомендации.

План доклада по результатам учебно-исследовательской деятельности

1. Приветствие
2. Тема учебно-исследовательской работы.
3. Актуальность темы учебно-исследовательской работы.
4. Цель и задачи учебно-исследовательской работы.
5. Гипотеза учебно-исследовательской работы.
6. Значимость учебно-исследовательской работы.
7. Объект и предмет исследования.
8. Этапы учебно-исследовательской работы.
9. Результаты учебно-исследовательской работы.
10. Выводы учебно-исследовательской работы.

Требования к содержанию учебно- исследовательской деятельности

Структура	Требования к содержанию
Титульный лист	Содержит: <ul style="list-style-type: none">- наименование учебного заведения, где выполнена работа;- Ф.И.О. автора;- тему учебно-исследовательской работы;- Ф.И.О. научного руководителя;-город и год.
Оглавление	Включает название всех глав, разделов с указанием номеров страниц, на которых размещается материал.
Введение	Содержит: <ul style="list-style-type: none">- актуальность;-объект исследования;- предмет исследования;- цель исследования;- гипотезу;- задачи;- методы исследования;-практическую значимость;- апробацию;- базу исследования.
Основная часть (не более 10-15 стр.)	Состоит из глав, в которых содержится материал по конкретно исследуемой теме.
Выводы	Краткие выводы по результатам выполненной работы должны состоять из нескольких пунктов, подводящих итог выполненной учебно-исследовательской работе.
Список литературы	Должен содержать перечень источников, использованных при написании учебно-исследовательской работы.
Приложения	Содержит список приложений, на которые автор ссылается в работе.

Рекомендации по написанию исследовательской работы

Исследовательская работа, как и всякое творчество, возможна и эффективна только на добровольной основе. Учебные исследования могут разворачиваться вне уроков и обычной учебной работы как дополнительная, внеклассная, внеурочная работа.

Основными этапами исследовательской работы являются следующие положения:

- Найти проблему – что надо изучать.
- Тема – как это назвать.
- Актуальность – почему эту проблему нужно изучать.
- Цель исследования – какой результат предполагается получить.
- Гипотеза – что не очевидно в объекте.
- Новизна – что нового обнаружено в ходе исследования.
- Задачи исследования – что делать – теоретически и экспериментально.
- Литературный обзор – что уже известно по этой проблеме.
- Методика исследования – как и что исследовали.
- Результаты исследования – собственные данные.
- Выводы – краткие ответы на поставленные задачи.
- Значимость – как влияют результаты на практику.

Рассмотрим перечисленные этапы подробнее.

Структура исследовательской работы стандартна, и от стандартов нельзя отступать. В разработке, с которой начинается исследование, выделяют две основные части: методологическую и процедурную. Во-первых, необходимо выделить то, что надо изучить – проблему.

Проблема должна быть выполнима, решение её должно принести реальную пользу участникам исследования. Затем это надо назвать – тема.

Тема должна быть оригинальной, в ней необходим элемент неожиданности, необычности, она должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро.

Необходимо решить, почему именно эту проблему нужно в настоящее время изучать – это актуальность.

В исследовательской работе должна быть сформулирована цель – какой результат предполагается получить, каким, в общих чертах, видится этот результат еще до его получения. Обычно цель заключается в изучении определенных явлений.

В исследовании важно выделить гипотезу и защищаемые положения. Гипотеза – это предвидение событий, это вероятное знание, ещё не доказанное. Изначально гипотеза не истина и не лож – она просто не доказана

Защищаемые положения это то, что исследователь видит, а другие не замечают. Положение в процессе работы либо подтверждается, либо отвергается. Гипотеза должна быть обоснованной, т. е. подкрепляться литературными данными и логическими соображениями.

После определения цели и гипотезы формулируются задачи исследования. Задачи и цели – не одно и то же. Цель исследовательской работы бывает одна, а задач бывает несколько. Задачи показывают, что вы собираетесь делать. Формулировка задач тесно связана со структурой исследования. Причем, отдельные задачи могут быть поставлены для теоретической части и для экспериментальной.

В работе должен присутствовать литературный обзор, т. е. краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении, в каком направлении происходят исследования других авторов. В обзоре вы должны показать, что знакомы с областью исследований по нескольким

источникам, что вы ставите новую задачу, а не делаете то, что уже давно сделали до вас.

Затем описывается методика исследования. Её подробное описание должно присутствовать в тексте работы. Это описание того, что и как делал автор исследования для доказательства справедливости выдвинутой гипотезы.

Далее представляются результаты исследования. Собственные данные, полученные в результате исследовательской деятельности. Полученные данные необходимо сопоставить с данными научных источников из обзора литературы по проблеме и установить закономерности, обнаруженные в процессе исследования.

Необходимо отметить новизну результатов, что сделано из того, что другими не было замечено, какие результаты получены впервые. Какие недостатки практики можно исправить с помощью полученных в ходе исследования результатов.

Необходимо четко понимать разницу между рабочими данными, и данными, представленными в тексте работы. В процессе исследования часто получается большой массив чисел, которые в тексте представлять не нужно. Поэтому рабочие данные обрабатывают и представляют только самые необходимые. Однако, нужно помнить, что кто-то может захотеть познакомиться с первичным материалом исследования. Чтобы не перегружать основную часть работы, первичный материал может выноситься в приложение.

Наиболее выигрышной формой представления данных является графическая, которая максимально облегчает читателю восприятие текста. Всегда ставьте себя на место читателя.

И завершается работа выводами. В которых тезисно, по порядку выполнения задач, излагаются результаты исследования. Выводы – это краткие ответы на вопрос – как решены поставленные исследовательские задачи.

Правила создания мультимедийной презентации

Мультимедийная презентация – это подготовка материала с использованием технических средств и программного обеспечения, например, PowerPoint. В этой программе создается файл презентаций, имеющий расширение имени PPT и содержащий набор слайдов, которые потом можно напечатать на прозрачных пленках, бумаге или просто продемонстрировать на экране компьютера или проекционного экрана, или в сети Internet.

Преимущества мультимедийной презентации заключаются в том, что она позволяет одновременно задействовать графическую, текстовую и аудиовизуальную информацию.

Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяет донести новый материал в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме.

Наглядность - это ключевой аргумент использования мультимедийных презентаций. И лучше всего он выражается расхожей фразой: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать», или даже прочесть.

Содержание мультимедийной презентации определяется особенностями ее использования. Презентация может быть **иллюстративной**, содержащей только картинки и фотографии и служащей для иллюстрирования устного сообщения, а может быть **обучающей**, содержащей как иллюстрации, так и текст и предназначенной для самостоятельного получения информации учащимися.

Иллюстративный материал презентации может включать в себя картинки, фотографии, репродукции картин, схемы, диаграммы. Каждый изобразительный объект должен располагаться на слайде с отступом от краев, быть ограниченным рамкой в том случае, если его цвет близок цвету фона слайда. На одном слайде не должно быть много мелких картинок.

Достаточно одной-двух, размещенных на контрастном фоне и крупных настолько, чтобы не вызывать излишнего напряжения глаз при их рассматривании. Фотографии, репродукции и портреты должны быть подписаны.

Каждый слайд должен представлять собой законченную композицию и иметь заголовок, набранный более крупным шрифтом, чем текст.

Текст слайда не должен быть слишком объемным, он может включать не более 1-3 предложений, набранных удобным шрифтом (буквы максимально крупные и четкие, шрифты предпочтительно **Areal**, **Areal Black**, **Verdana** и т.п.). Все слайды должны соответствовать содержанию лекции (сообщения) и располагаться в строгой логической последовательности.

Возможность непосредственно воздействовать на ход презентации (**интерактивность**) - это одно из важнейших преимуществ мультимедиа. Выбор режима подачи слайдов или отдельных их фрагментов – автоматическая или «по щелчку» смена - неоспоримое достоинство мультимедийных презентаций, которое дает возможность фокусировать внимание собеседников на выбранных именно Вами ключевых моментах. Для иллюстративных презентаций практически обязательной является смена слайдов (их фрагментов) «по щелчку», поскольку заранее невозможно предсказать, в каком темпе будет проходить объяснение, для сопровождения которого создана презентация. Для обучающих презентаций это условие не является обязательным, необходимо лишь убедиться в том, что, с одной стороны, текст можно без напряжения успеть прочитать до смены слайда и, с другой стороны, смена слайдов происходит динамично, отсутствуют длительные промежутки.

Дизайн мультимедийной презентации должен отвечать требованиям к наглядности для людей, имеющих проблемы со зрением.

При выборе дизайна следует убедиться в том, что фон достаточно яркий для того, чтобы быть различимым при демонстрации через проектор, но не утомляет глаза при просмотре презентации на мониторе; что буквы контрастны фону и в то же время гармонируют с ним по цвету (контрастность должна быть очень высокой, например, черные буквы на желтом поле, желтые буквы на зеленом поле и т.п.). Удачными бывают заголовки слайдов, подписи, части схем сделанные в WordArt, с контрастной фоновой заливкой.

Все слайды одной презентации должны быть выполнены в едином стиле.

Программа PowerPoint предоставляет пользователю большое количество шаблонов презентаций на различные темы. Такие шаблоны содержат слайды, оформленные определенным образом. В поле слайда пользователь может вставить свой текст, графику, а также таблицу и диаграмму. Выбирая готовый шаблон, необходимо учитывать степень контрастности текста относительно фона, размер и четкость букв шрифта. Стоит сделать также поправку на то, что при демонстрации через проектор цвета слайдов становятся более тусклыми.

Лучше, если дизайн презентации будет выполнен самостоятельно, с учетом требований людей, имеющих проблемы со зрением, — в PowerPoint для этого есть все возможности.

Мультимедийная презентация может содержать **анимационные эффекты**: появление и исчезновение отдельных объектов слайдов. Не следует увлекаться анимацией и перенасыщать работу, вставляя неоправданные анимационные эффекты.

Мультимедийная презентация может включать **музыкальные фрагменты** или сопровождаться мелодией. Необходимо соблюдать соответствие характера презентации выбранной музыке.

Объем мультимедийной презентации не должен быть очень большим, оптимально - 15-20 слайдов.

План создания презентации

1. Выбор темы. Тема может быть выбрана самостоятельно или из предложенного учителем списка тем. Выбранная тема должна быть согласована с учителем.
2. Составление текста сообщения. Текст должен представлять собой связное высказывание на заданную тему, все его части должны логически связываться и дополнять друг друга. Объем текста - не более 1-1,5 страницы формата А4 при шрифте Areal № 14.
3. Согласование текста с учителем.
4. Выбор вида презентации – иллюстративная или обучающая.
5. Деление текста на части, определение заголовков будущих слайдов.

6. Выбор из текста ключевых фраз для записи на слайдах (обучающие презентации).
7. Подбор иллюстраций, составление схем, диаграмм.
8. Проверка соответствия получившейся презентации исходному тексту.
9. Подбор музыкальных фрагментов (если требуется)
10. Создание анимационных эффектов.
11. Демонстрация презентации.

Материально-техническая база школы для обеспечения занятий по программе «Цифровые лаборатории»

Занятия будут проводиться в школьной аудитории и на местности.

Для проведения теоретических и практических занятий имеется необходимое оборудование:

Технические средства обучения.

Ноутбук. Проектор. Интерактивная доска.

Оборудование

Цифровые лаборатории по экологии, химии, физиологии.

Беспроводной мультидатчик по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками:

Датчик нитрат-ионов

Датчик хлорид-ионов

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

Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%

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

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

Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм

Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +50С

Отдельные датчики:

Датчик звука с функцией интегрирования с диапазоном измерения частот не менее чем от 50 Гц до 8 кГц;

Датчик влажности почвы с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 50%

Датчик кислорода с диапазоном измерения от 0 до 100%

Датчик оптической плотности 525 нм

Датчик оптической плотности 470 нм

Датчики сокращения сердца.

Датчики дыхания.

Датчики давления

Датчик окиси углерода с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 1000 ppm

2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для учителя

1. «Основы исследовательской деятельности школьников», И.П. Гладиллина, О.П. Гришакина, А. А. Обручникова, Д.В. Попов, Москва, ООО «Центр полиграфических услуг «Радуга», 2010.
2. «Экологическое образование школьников во внеклассной работе», А.Н. Захлебный, Москва, «Просвещение», 1984.
3. «Исследовательская и проектная деятельность учащихся по биологии», Е. В. Тяглова, Москва, «Глобус», 2008.
4. «Нравственно-экологическое воспитание школьников», Л.С. Литвиненко, Москва, «5 за знания», 2005.
5. «Практикум по методике проведения химического эксперимента» В.С. Полосин, «Просвещение», Москва, 1996
6. «Внеурочная работа по географии» И.И. Баринаева, Москва, Просвещение, 1988
7. «Учебно – исследовательская деятельность школьников» п/р А.П. Тряпицыной, Санкт – Петербург, Каро, 2005
8. «Как организовать проектную деятельность учащихся», И.С. Сергеев, Москва, «Аркти», 2005.

Для учащихся

1. Александрова В. П. Изучаем экологию города: экологический практикум / В. П. Александрова, А. Н. Гусейнов, Е. А. Нифантьева и др. – М.: Бинوم, 2009.
2. Экологические афоризмы, пословицы, поговорки: справочное пособие / сост. Н. Ф. Церцек. – М.: Либерия-Биб-информ, 2007.

Дополнительная литература:

1. Методические материалы к цифровой лаборатории по химии - М.: 2020.
2. Методические материалы к цифровой лаборатории по биологии - М.: 2020.
3. Методические материалы к цифровой лаборатории по физиологии - М.: 2020.
4. Счастливая Т.Н. Рекомендации по написанию научно-исследовательских работ. Исследовательская работа школьников. – М.: 2015.
5. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Под ред. Е.С. Полат – М.: 2015.
6. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся. Н.Г. Алексеев, А. В. Леонтович. – М.: 2015.

Цифровые образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотека портала Auditorium.ru: <http://www.auditorium.ru> ,
2. www.anichkov.ru Рекомендации по оформлению стендовых докладов и презентаций на научно-практические конференции.
3. <http://www.bestreferat.ru>
4. www.aquakultura.ru/
5. <http://ru.wikipedia>
6. <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra21c.htm> — биологическое разнообразие России.
3. <http://www.wwf.ru> — Всемирный фонд дикой природы (WWF).
4. <http://edu.seu.ru/metodiques/samkova.htm> — интернет-сайт «Общественные ресурсы образования» / Самкова В.А. Открывая мир. Практические задания для учащихся.
7. 4. <http://www.forest.ru> — интернет-портал Forest.ru — всё о российских лесах.
5. <http://www.kunzm.ru> — кружок юных натуралистов зоологического музея МГУ.
8. <http://www.ecosystema.ru> — экологическое образование детей и изучение природы России.
9. www.issl.dnttm.ru – сайт журнала «Исследовательская работа школьника»
www.researcher.ru/UTM/a_371pig.html – Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников»

