

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №26 с. Краснокумское»**

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 1
от «28» 08. 2023 г.

Согласовано
Руководитель Центра
«Точка роста»
А.А.Аненкова
«29» 08 2023 г.

УТВЕРЖАЮ
Директор МБОУ «Школа № 26
с. Краснокумское»
Приказ от 08 августа 2023 г.
№ 368



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Цифровая лаборатория эколога»**

**Центра образования цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»**

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся: 14-18 лет

Срок реализации: 1 год (70 ч)

ID-номер программы в Навигаторе: 15808

**Зверько Татьяна Александровна,
педагог дополнительного
образования,
учитель биологии**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровая лаборатория эколога» Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 года № 1645; от 31 декабря 2015 года № 1578; от 29 июня 2017 года № 613; Министерства просвещения Российской Федерации от 24 сентября 2020 года № 519; от 11 декабря 2020 года № 712; от 12 августа 2022 года № 732);
- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287;
- Законом Ставропольского края от 30.07.2013 г. № 72-кз «Об образовании» (с изменениями на 23.02.2023 г.);
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ»;
- Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1./2.4 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Уставом школы, Лицензией на право осуществления образовательной деятельности от 10 апреля 2015 года серия 26Л01 № 0000154, выданной Министерством образования и молодежной политики Ставропольского края;
- Положением о Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МБОУ СОШ № 26 с. Краснокумского (пр.№102 от 22.04.2019 г.).

Актуальность программы. Введение системы непрерывного экологического образования, его направленность на развитие экологической культуры подрастающего поколения требует формирования и закрепления у учащихся знаний о реальных факторах экологической опасности, практических навыков по оценке качеств окружающей среды, экологически оправданного поведения.

Приобщение молодёжи к практической экологической работе является важнейшим компонентом экологического образования и необходимым условием формирования экологического мировоззрения. Практические навыки и знания, полученные учащимися в процессе подготовки и проведения школьных практических работ, полевых экологических экспедиций и др., как нельзя лучше отвечают целям школьного и дополнительного образования. Углублённое практическое изучение экологических проблем и их проявлений, так же как и натуралистическая работа экологической направленности, требуют владения методическим аппаратом — оборудованием и технологией выполнения исследований, для чего необходима и соответствующая дополнительная подготовка учащихся. Существенно, что участие школьников в подобных работах обуславливает, в значительной степени, осознанный выбор их дальнейшего образовательного маршрута и успешное поступление в вузы.

Практические экологические исследования также дают обучающимся и педагогам богатейший материал для использования, как в предметной классной работе, так и для творческих углублённых работ в кружках, на факультативах. Подобные материалы успешно используются учащимися на конференциях, олимпиадах, конкурсах, и хорошо представляют работу образовательного учреждения. Следует отметить, что результаты работ учащихся по оценке экологического состояния окружающей среды, при кажущемся непрофессионализме, могут иметь большую социальную значимость благодаря их комплексности и ориентации на гражданские интересы больших групп людей при локальной (местной) направленности, обеспечивая, тем самым, принцип ЮНЕСКО «Мыслить глобально, действовать локально».

Цель и задачи программы. Целью предлагаемой программы является подготовка и развитие практических умений обучающихся 9 классов образовательных учреждений в области экологической оценки состояния окружающей среды, а также её охраны и восстановления. Программа является компенсаторно-развивающей, причём компенсаторный компонент предусматривает подготовку обучающихся до уровня, необходимого для усвоения предметного материала, в том числе научную подготовку по кругу вопросов, связанных с рациональным природопользованием и охраной окружающей среды.

Задачи:

1. развивать личностное отношение обучающихся к экологической деятельности, социальную и гражданскую компетентность;
2. мотивировать к решению исследовательских и проектных задач с использованием цифровой лаборатории,
3. организовать профессиональные пробы при проведении социальнозначимых исследований,
4. формировать опыт проектирования и реализации своего индивидуального образовательного маршрута в учебном исследовании.

Новизна программы состоит в комплексном и системном подходе к оценке экологического состояния всех компонентов окружающей среды (природных, социоприродных, техногенных) в школьном экологическом образовании, с использованием современного цифрового лабораторного оборудования, с выделением экологически неблагоприятных факторов (опасных и вредных), в том числе факторов антропогенной нагрузки на природные компоненты среды.

Области применения программы. Программа реализовывается в Центре образования «Точка роста». Данная программа может быть использована как практикум по экологической оценке состояния окружающей среды, составляющий основу практической экологической деятельности обучающихся. В этой связи программа может быть расширена и адаптирована в

направлении более глубокого практического ознакомления с методиками количественной оценки состояния окружающей среды. То же относится и к занятиям в форме кружков специальной направленности, организованных с учётом уровня подготовки и специализации педагога и потребностей образовательного учреждения.

Для организации образовательного процесса предусмотрено использование игровых технологий, исследовательской и проектной деятельности, технологии образовательного события. Для организации рефлексивно-оценочной деятельности обучающихся и оценки образовательных результатов используется технология портфолио.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровая лаборатория эколога» разработана на 70 часов. Участники образовательного процесса – школьники в возрасте от 14 до 18 лет. Численный состав группы – не более 15 человек.

Преимущественные формы занятий: теоретические учебные занятия; практические учебные занятия; занятия по проектированию индивидуальных образовательных маршрутов (ИОМ) и работе с портфолио обучающегося; лабораторные работы; образовательные события (оргдеятельностная игра, образовательная экскурсия, учебно-практическая конференция, сторителлинг, презентация (проектов, портфолио), экологическая акция); итоговые учебные занятия, защита исследовательских проектов и портфолио.

При организации самостоятельной работы и работы по индивидуальным учебным заданиям используются инструктаж, консультации, разработка и реализация индивидуальных исследовательских проектов.

Для **диагностики результативности работы** по программе могут быть применены методы отслеживания как текущих результатов (мотивации, успеваемости, роста познавательного интереса и др.), так и итоговых (интегральных) показателей (количество и уровень выполненных творческих работ). Умения и навыки обучающихся могут быть отслежены в системе практической деятельности детей по результатам выполнения исследовательских и проектных работ, отчётов по результатам практических работ.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Вводное занятие (3 часа). Знакомство с программой, перспективное планирование индивидуальной и совместной деятельности.

Основные понятия и термины: объекты окружающей среды (природной, социоприродной, техногенной) и природно-антропогенный комплекс. Понятие об экологической опасности, экологическом риске, ущербе окружающей среде. Виды и общая характеристика объектов окружающей среды. Понятие объектов природного и культурного наследия.

Рефлексия. Разработка личностно-ресурсной карты «Мои интересы». Индивидуальная презентация личностно-ресурсных карт, рефлексия (выявление «главного» образовательного вопроса каждого обучающегося по направлению «Цифровая лаборатория эколога»), уточнение индивидуального образовательного маршрута. Работа с портфолио (первый документ портфолио – разработанная карта «Мои интересы»).

1. Проблемы охраны окружающей среды Ставропольского края. Крупные промышленные предприятия Ставропольского края и экологические проблемы, связанные с ними (9 часов). Коллективное инструктирование правил проведения оргдеятельностной игры.

Работа в командах с распределёнными ролями по заданиям поиска и анализа информации об экологических проблемах, связанных с техносферой г. Георгиевска и Ставропольского края. Соревнование между командами.

Доработка списка экологических проблем и связанных с ними идей для учебного исследования, представление результатов группе. Работа с портфолио.

2. Исследовательский проект по теме «Регион и мы» (58 часов).

Цель проекта – развитие социальной активности старших школьников в решении экологических проблем родного города, региона. Продукт проекта – сайт или интерактивная презентация о возможностях решения экологических проблем города Георгиевска и Ставропольского края. Результат проекта – экологическая акция, направленная на решение экологических проблем родного города, региона.

2.1. Организация процесса экологического исследования (3 часа).

Введение в экологическое исследование, выбор темы исследования. Определение проблемы. Исследование проблемы. Генерирование и отбор идей. Обоснование актуальности и практической значимости исследования. Аппарат экологического исследования и его методы. Составление плана исследования. Распределение заданий командам (по типу оргдеятельностной игры). Распределение ролей в команде и заданий на учебно-исследовательскую работу.

Работа с личностно-ресурсной картой «Мои интересы» и выбор индивидуальной темы исследования. Примерные направления для экологического исследования:

- обеспечение равновесия в кругообороте веществ и энергии путем ограничения воздействия на природу, исходя из ее возможностей по самоочищению и воспроизводству;
- ограничения воздействия на природную среду с помощью различных методов и средств очистки выбросов в атмосферу, стоков в водоемы, отходов производства, физических излучений;
- создание экологически чистых производств, технологий, оборудования и транспортных систем в г. Георгиевске и Ставропольском крае;
- непрерывный контроль за состоянием окружающей среды в г. Георгиевске и Георгиевском районе;
- ответственность за нарушение правил, норм, законов по охране окружающей среды.

Разработка научного аппарата своего исследования. Выбор методов исследования. Разработка плана исследования. Групповое согласование критериев оценки результатов исследования.

2.2. Сбор, анализ и обработка информации относительно выбранной темы исследования (5 часов).

Порядок организации работы и правила аннотирования литературы и других источников информации; просмотр и анализ видеоматериалов, работа с иллюстративным материалом. Алгоритм сбора и обработки необходимой информации. Сбор тематического информационного портфолио по выбранной теме исследования. Презентация тематического информационного портфолио и оценивание на этапе исследования.

2.3. Образовательная экскурсия на техноферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края (4 часа).

Анализ предварительных данных об объекте, индивидуальная работа с картой «Мои познавательные интересы на объекте экскурсии»; уточнение образовательного маршрута по сбору данных индивидуального экологического исследования, эксперимента в ходе экскурсии. Формулирование вопросов для интервью со специалистами объекта экскурсии. Освоения приемов интервьюирования, в т.ч. психологических.

Создание фотоотчёта по теме учебного исследования. Составление отчёта о результатах интервью со специалистами техноферы. Представление группе фотоотчёта и результаты интервью со специалистами техноферы.

2.4. Экспериментальная работа (38 ч)

Знакомство с организацией экспериментальной работы с применением лабораторного оборудования.

Практические работы

2. Сбор данных метеорологических наблюдений (температура и относительная влажность воздуха, скорость и направление ветра) на пришкольном участке
3. Наблюдение качественного состава образцов пыли с помощью микроскопа. Измерение выпадения загрязняющих веществ из воздуха.
4. Мониторинг уровня радиоактивного излучения
5. Мониторинг уровня электромагнитного излучения
6. Мониторинг уровня ультрафиолетового излучения
7. Измерение УФ-излучения в помещении и на улице
8. Мониторинг уровня шума в исследуемой территории
9. Мониторинг уровня освещенности
10. Исследования естественной освещенности помещения класса
11. Мониторинг содержания окиси углерода в атмосферном воздухе
12. Мониторинг содержания углекислого газа в атмосферном воздухе
13. Мониторинг содержания кислорода в атмосферном воздухе
14. Мониторинг температуры атмосферного воздуха
15. Мониторинг относительной влажности воздуха
16. Мониторинг атмосферного давления
17. Мониторинг скорости движения воздуха на открытой местности
18. Моделирование загрязнённости воздуха основными промышленными загрязнителями, выделяемыми близлежащими к школе предприятиями
19. Определение масштабов загрязнения воздуха автотранспортом расчётными методами.
20. Отбор проб воды (дождя, снега)
21. Мониторинг загрязнения хлорид-ионами снегового покрова на территории селитебной зоны
22. Анализ загрязненности проб снега
23. Мониторинг pH воды открытых водоемов
24. Мониторинг pH проб снега, взятых на территории селитебной хоны
25. Мониторинг мутности поверхностных и родниковых вод
26. Мониторинг загрязнения поверхностных вод нитрат-ионами
27. Определение общей жесткости воды из водопровода, родника, колодца, реки (озера), минеральной воды, талой воды.

28. Распознавание загрязнений почв, возникающих при авариях (разлив нефтепродуктов, химикатов, солей неизвестного происхождения и др.) доступными методами (визуальные наблюдения, экстракция, тестирование).
29. Отбор проб почвы на территориях с. Краснокумского с различной антропогенной нагрузкой
30. Анализ почвы
31. Анализ загрязненности проб почвы
32. Мониторинг загрязнения почв хлорид-ионами
33. Описание несанкционированной свалки (описание загрязнений почв мусором).

2.5. Обработка данных эксперимента и оформление результатов индивидуального исследовательского проекта (6 часов).

Представление собранной информации в форме сайта или интерактивной презентации.

Индивидуальная подготовка истории своего исследования и презентации результатов исследования, продукта исследования.

Разработка и проведение экологической акции для обучающихся МБОУ СОШ № 26 с. Краснокумского в форме сторителлинга.

2.6. Защита индивидуального исследовательского проекта (2 часа).

Взаимное рецензирование итоговых работ по предложенным педагогом и согласованным с группой критериям. Защита индивидуального исследовательского проекта.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы «Цифровая лаборатория эколога» должны отражать готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

- 1) гражданского воспитания:
 - готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- 2) патриотического воспитания:
 - отношение к экологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских учёных в развитие экологии как науки;
- 3) духовно-нравственного воспитания:
 - готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры;
- 4) эстетического воспитания:
 - понимание роли экологии в формировании эстетической культуры личности;
- 5) трудового воспитания:
 - активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, населенного пункта, края) экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с экологией;
 - осознание экологических проблем и путей их решения;
 - готовность к участию в практической деятельности экологической направленности;
- б) адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:
 - адекватная оценка изменяющихся условий;
 - принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа экологической информации;
 - планирование действий в новой ситуации на основании знаний экологических закономерностей.

Метапредметные результаты освоения программы «Цифровая лаборатория эколога», должны отражать овладение следующими универсальными учебными действиями:

- выявлять причинно-следственные связи при изучении экологических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной экологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).
- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный экологический эксперимент, исследование по установлению особенностей объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие экологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.
- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной исследовательской задачи;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы, уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);

- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия, сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;
- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.
- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.
- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям;
- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций.

Предметные результаты

- выполнять практические работы (поиск информации с использованием различных источников, описание организма по заданному плану) и лабораторные работы (работа с микроскопом, знакомство с различными способами измерения и сравнения объектов, работа с цифровой лабораторией);
- применять методы экологических исследований (наблюдение, описание, классификация, измерение, эксперимент): проводить мониторинг окружающей среды, описывать, процессы и явления, выполнять измерения;
- владеть приёмами работы с лупой, световым и цифровым микроскопами при рассматривании объектов;
- соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, лабораторной посудой в соответствии с инструкциями на занятии;

- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу, справочные материалы, ресурсы Интернета;
- создавать письменные и устные сообщения, используя понятийный аппарат экологии

4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование учебного элемента	Количество часов			Формы контроля и оценки
		теория	практика	всего	
	Вводное занятие	3		3	
1	Проблемы охраны окружающей среды Ставропольского края. Крупные промышленные предприятия Ставропольского края и экологические проблемы, связанные с ними	5	4	9	оценивание на основе портфолио
2	Индивидуальный исследовательский проект «Регион и мы»	4	54	58	защита проекта
	Итого:	12	58	70	

5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Всего часов	Раздел и тема занятия	Форма контроля	Место проведения
	сентябрь	Тьюториал	3	3	Введение (3 часа).		Аудитории «Точки роста»
1	Октябрь-ноябрь	Тьюториал	5	9	1. Проблемы охраны окружающей среды Ставропольского края. Крупные промышленные предприятия Ставропольского края и экологические проблемы, связанные с ними (9 часов)	оценивание на основе портфолио	Аудитории «Точки роста»
		Практическое учебное занятие	2				
		Оргдеятельностная игра	2				
2.1	ноябрь	Тьюториал	3	58	2. Индивидуальный исследовательский проект «Регион и мы» (58 часов)	защита проекта	
2.2	декабрь-январь	Тьюториал	1		Организация процесса экологического исследования (3 часа)		
2.3		Практическое учебное занятие	4		Сбор, анализ и обработка информации относительно выбранной темы исследования (5 часов)		
	январь	Образовательная экскурсия	4		Образовательная экскурсия на техносферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края (4 часа)		Техносферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края
2.4		февраль-март	Лабораторная работа. Практическое учебное занятие		38	Экспериментальная работа (38 часов)	
2.5	март-апрель	Практическое учебное занятие	6		Обработка данных эксперимента и оформление результатов индивидуального исследовательского проекта (6 часов)	оценивание на основе портфолио	Зал для конференций
2.6	май	Учебно-практическая конференция	2		Защита индивидуального исследовательского проекта (2 часа)	защита проекта	
	Итого часов			70			

6. КАЛЕНДАРНО_ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (70 часов)

№ п/п	Дата проведения занятия		Тема занятия, содержание (теоретическая и практическая часть)	Количество часов	Теория	Практика	Формы контроля	Место проведения	Оборудование
	по плану	Фактическая							
Введение (3 ч)									
1			Понятие об экологической опасности, экологическом риске, ущербе окружающей среде	1	1			Аудитории «Точки роста»	
2			Разработка личностно-ресурсной карты «Мои интересы»	1	1			Аудитории «Точки роста»	
3			Индивидуальная презентация личностно-ресурсных карт. Уточнение индивидуального образовательного маршрута. Работа с портфолио	1	1			Аудитории «Точки роста»	
1. Проблемы охраны окружающей среды Ставропольского края. Крупные промышленные предприятия Ставропольского края и экологические проблемы, связанные с ними (9 ч)									
4			Проблемы охраны окружающей среды Ставропольского края.	1	1			Аудитории «Точки роста»	
5			Крупные промышленные предприятия Ставропольского края и экологические проблемы, связанные с ними	1	1			Аудитории «Точки роста»	
6			Крупные промышленные предприятия Ставропольского края и экологические проблемы, связанные с ними	1	1			Аудитории «Точки роста»	
7			Крупные промышленные предприятия Ставропольского края и экологические проблемы, связанные с ними	1	1			Аудитории «Точки роста»	

8			Крупные промышленные предприятия Ставропольского края и экологические проблемы, связанные с ними	1	1			Аудитории «Точки роста»	
9			Поиск информации об экологических проблемах, связанных с техносферой г. Георгиевска и Ставропольского края	1		1		Аудитории «Точки роста»	
10			Анализ информации об экологических проблемах, связанных с техносферой г. Георгиевска и Ставропольского края	1		1		Аудитории «Точки роста»	
11			Соревнование между командами. Оргдеятельностная игра	1		1	оценивание на основе портфолио	Аудитории «Точки роста»	
12			Соревнование между командами. Оргдеятельностная игра	1		1	оценивание на основе портфолио	Аудитории «Точки роста»	
2. Индивидуальный исследовательский проект «Регион и мы» (58 ч)									
2.1 Организация процесса экологического исследования (3 ч)									
13			Введение в экологическое исследование, выбор темы исследования. Организация процесса экологического исследования	1	1			Аудитории «Точки роста»	
14			Разработка научного аппарата своего исследования. Выбор методов исследования. Разработка плана исследования.	1	1			Аудитории «Точки роста»	
15			Групповое согласование критериев оценки результатов исследования.	1	1			Аудитории «Точки роста»	
2.2 Сбор, анализ и обработка информации относительно выбранной темы исследования (5 ч)									

16			Алгоритм сбора и обработки необходимой информации.	1	1			Аудитории «Точки роста»	
17			Сбор тематического информационного портфолио по выбранной теме исследования	1		1		Аудитории «Точки роста»	
			Сбор тематического информационного портфолио по выбранной теме исследования	1		1		Аудитории «Точки роста»	
19			Презентация тематического информационного портфолио и оценивание на этапе исследования.	1		1	оценивание на основе портфолио	Аудитории «Точки роста»	
20			Презентация тематического информационного портфолио и оценивание на этапе исследования.	1		1	оценивание на основе портфолио	Аудитории «Точки роста»	
2.3 Образовательная экскурсия на техносферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края (4 ч)									
21			Образовательная экскурсия на техносферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края.	1		1		Техносферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края	
22			Образовательная экскурсия на техносферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края.	1		1		Техносферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края	
23			Образовательная экскурсия на техносферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края.	1		1		Техносферные объекты города Георгиевска и Ставропольского края	

24			Создание фотоотчёта по теме учебного исследования. Составление отчёта о результатах интервью со специалистами техносферы.	1		1	Отчет	Аудитории «Точки роста»	
2.4 Экспериментальная работа (38 ч)									
25			Сбор данных метеорологических наблюдений (температура и относительная влажность воздуха, скорость и направление ветра) на пришкольном участке	1		1		Внеаудиторные занятия	Цифровая лаборатория Releon
26			Наблюдение качественного состава образцов пыли с помощью микроскопа. Измерение выпадения загрязняющих веществ из воздуха.	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровой микроскоп
27			Мониторинг уровня радиоактивного излучения	1		1		Внеаудиторные занятия	Цифровая лаборатория Releon
28			Мониторинг уровня электромагнитного излучения	1		1		Внеаудиторные занятия	Цифровая лаборатория Releon
29			Мониторинг уровня ультрафиолетового излучения	1		1		Внеаудиторные занятия, аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
30			Измерение УФ-излучения в помещении и на улице	1		1		Внеаудиторные занятия	Цифровая лаборатория Releon
31			Мониторинг уровня шума в исследуемой территории	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
32			Мониторинг уровня освещенности	1		1		Внеаудиторные занятия	Цифровая лаборатория Releon
33			Исследования естественной освещенности помещения класса	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon

34			Мониторинг содержания окиси углерода в атмосферном воздухе	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
35			Мониторинг содержания углекислого газа в атмосферном воздухе	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
36			Мониторинг содержания кислорода в атмосферном воздухе	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
37			Мониторинг температуры атмосферного воздуха	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
38			Мониторинг относительной влажности воздуха	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
39			Мониторинг атмосферного давления	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
40			Мониторинг скорости движения воздуха на открытой местности	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
41			Моделирование загрязнённости воздуха основными промышленными загрязнителями, выделяемыми близлежащими к школе предприятиями	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
42			Определение масштабов загрязнения воздуха автотранспортом расчётными методами.	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
43			Отбор проб воды (дождя, снега)	1		1		Водоемы с. Краснокумского	Лабораторное оборудование, пробоотборники
44			Мониторинг загрязнения хлорид-ионами снегового покрова на территории селитебной зоны	1		1		Внеаудиторные занятия. Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon

45			Мониторинг загрязнения хлорид-ионами снегового покрова на территории селитебной зоны	1		1		Внеаудиторные занятия. Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
46			Анализ загрязненности проб снега	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
47			Мониторинг pH воды открытых водоемов	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
48-49			Мониторинг pH проб снега, взятых на территории селитебной хоны	2		2		Внеаудиторные занятия	Цифровая лаборатория Releon
50-51			Мониторинг мутности поверхностных и родниковых вод	2		2		Водоемы с. Краснокумского. Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
52-53			Мониторинг загрязнения поверхностных вод нитрат-ионами	2		2		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
54-55			Определение общей жесткости воды из водопровода, родника, колодца, реки (озера), минеральной воды, талой воды.	2		2		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
56			Распознавание загрязнений почв, возникающих при авариях (разлив нефтепродуктов, химикатов, солей неизвестного происхождения и др.) доступными методами (визуальные наблюдения, экстракция, тестирование).	1		1		Аудитории «Точки роста»	Лабораторное оборудование
57			Отбор проб почвы на территориях с. Краснокумского с различной антропогенной нагрузкой	1		1		Внеаудиторные занятия	
58-59			Анализ почвы	2		2		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon

60			Анализ загрязненности проб почвы	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
61			Мониторинг загрязнения почв хлорид-ионами	1		1		Аудитории «Точки роста»	Цифровая лаборатория Releon
62			Описание несанкционированной свалки (описание загрязнений почв мусором).	1		1			
2.5 Обработка данных эксперимента и оформление результатов индивидуального исследовательского проекта. (6 ч)									
63			Представление собранной информации в форме сайта или интерактивной презентации	4		4	оценивание на основе портфолио	Аудитории «Точки роста»	
67			Индивидуальная подготовка истории своего исследования и презентации результатов исследования, продукта исследования.	1		1	оценивание на основе портфолио	Аудитории «Точки роста»	
68			Разработка и проведение экологической акции для обучающихся МБОУ СОШ № 26 с. Краснокумского в форме сторителлинга	1		1	оценивание на основе портфолио	Аудитории «Точки роста»	
2.6. Защита индивидуального исследовательского проекта. (2 ч)									
69			Взаимное рецензирование итоговых работ по предложенным педагогом и согласованным с группой критериям	1		1		Аудитории «Точки роста»	
70			Защита индивидуального исследовательского проекта	1		1	Защита проекта	Актовый зал	

7. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Способом определения результативности освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы служит мониторинг образовательного процесса и система портфолио воспитанников и детского объединения. Процедура мониторинга образовательного процесса осуществляется в начале и в конце учебного года на основе контрольных опросов, педагогического наблюдения и диагностических методик оценивания и определения уровня достижения планируемых результатов.

Формами подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы по разделам и по годам обучения служат итоговые учебные занятия, презентации и защиты проектов, презентации и защиты портфолио обучающихся, образовательные события (выставки, конкурсы, интеллектуальные и спортивно-технические соревнования).

На итоговых учебных занятиях по разделам программы и на заключительном занятии в конце учебного года обучающиеся представляют результаты своей проектной деятельности и соответствующие тематические разделы портфолио. Для оценивания используются следующие формы:

- оценивание на основе портфолио,
- защита презентационного портфолио,
- защита проекта и оценивание на основе портфолио проекта;
- оценивание результатов участия обучающихся в образовательных событиях (выставках, конкурсах, интеллектуальных и спортивно-технических соревнованиях).

Оценивание образовательных результатов на основе портфолио.

Средством оценивания образовательных достижений обучающихся, наиболее соответствующим компетентностному подходу, является портфолио (учебный портфель, портфель обучающегося). Портфолио – папка-накопитель образовательных достижений обучающегося, наглядно характеризующая его продвижение в развитии ключевых компетенций. Портфолио выступает не только средством оценивания, но и своеобразным инструментарием, справочником, составленным из разных источников с помощью обучающегося и педагога.

Портфолио состоит из четырех разделов: «Портрет», «Коллектор», «Рабочие материалы» и «Достижения».

Раздел «Портрет» предназначен для представления информации об обучающемся – авторе портфолио. Раздел должен отображать особенности личности автора портфолио, может включать записи о нем других людей, характеристику, сертификаты и т.п. В портфолио достижений может быть вложена краткая история успехов. В этот раздел портфолио обязательно помещается вступительная статья – обоснование, в которой сформирована цель создания данного портфолио, а также аргументируется, почему те или иные материалы включены в портфолио, какие результаты деятельности они отражают.

Раздел «Коллектор» содержит материалы, авторство которых не принадлежит обучающемуся. Это могут быть материалы, предложенные педагогом (памятки, схемы, списки литературы) и найденные обучающимся самостоятельно (ксерокопии статей, материалы периодических изданий, иллюстрации) или материалы товарищей по группе.

Раздел «Рабочие материалы» должен включать все материалы, созданные и систематизированные обучающимся.

Раздел «Достижения» включает те материалы, которые, по мнению обучающегося, отражают его лучшие результаты и демонстрируют успехи, в том числе его продвижение в развитии ключевых компетенций.

Каждый материал или группа материалов, помещенных в портфолио, сопровождается кратким комментарием обучающегося: что у него получилось, какие выводы можно сделать и на основании чего. Все материалы в портфолио, как правило, датируются, чтобы можно было отследить динамику работы обучающегося.

Также обучающиеся собирают *портфолио проекта*, которое позволяет оценивать сформированность ключевых компетентностей старшеклассников, формирующихся и проявляющихся в проектной деятельности. Такое портфолио может быть как индивидуальным, так и групповым.

Оцениваться может как портфолио в целом, так и отдельные его разделы, презентация портфолио. В любом случае критерии оценки заранее известны, открыты и согласованы с обучающимися.

8. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

№ п/п	Комплектация помещения	Кол-во штук
1.	Аптечка медицинская	1
2.	Огнетушитель	1
3.	Раковина для воды со смесителем	1
4.	Доска классная	1
5.	Стол преподавателя	1
6.	Стул	15
7.	Шкаф для хранения работ	2
8.	Стеллаж для хранения расходных материалов	1
9.	Столешницы для лаб. работ, оснащенные вытяжной вентиляцией	10
10.	Ящик для мусора	1
14.	Щетка – сметка	2
15.	Фартуки и нарукавники	6
16.	Халат рабочий	2
17.	Стенд с инструкциями по ТБ	1

Методическое обеспечение

1. Андреева, Н. Д. Теория и методика обучения экологии : учебник для СПО / Н. Д. Андреева, В. П. Соломин, Т. В. Васильева ; под ред. Н. Д. Андреевой. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 190 с.
2. Астафьева, О. Е. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 354 с.
3. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 429 с.
4. Вартапетов, Л. Г. Экологическая орнитология : учеб. пособие Л. Г. Вартапетов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с.
5. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 188 с.
6. Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 363 с.
7. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учеб. пособие / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 236 с.
8. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 236 с.
9. Еремченко, О. З. Биология: учение о биосфере : учеб. пособие для СПО / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 236 с.
10. Жиров, А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 2 : / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под ред. А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 311 с.
11. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 362 с.

12. Залунин, В. И. Социальная экология : В. И. Залунин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с.
13. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 469 с.
14. Корытный, Л. М. Экологические основы природопользования : учеб. пособие для СПО / Л. М. Корытный, Е. В. Потапова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 374 с.
15. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с.
16. Медведев, В. И. Социальная экология. Экологическое сознание : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Медведев, А. А. Алдашева. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 335 с.
17. Павлова, Е. И. Общая экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 190 с.
18. Притужалова, О. А. Экологический менеджмент и аудит : учеб. пособие для вузов / О. А. Притужалова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 244 с.
19. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 181 с.
20. Родионов, А. И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы : учебник для СПО / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с.
21. Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Гидросфера : учебник для академического бакалавриата / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 283 с.
22. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учеб. пособие для СПО / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 275 с.
23. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 111 с.
24. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 111 с.
25. Трифонова, Т. А. Гигиена и экология человека : учеб. пособие для СПО / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с.
26. Трифонова, Т. А. Прикладная экология человека : учеб. пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 206 с.
27. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с.