

Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа
№9 городского округа город Буй Костромской области

ПРИНЯТА
Педагогическим советом МОУ СОШ
№9 г. Буя
Протокол №1 от 30.08.2023 г.



УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 34 /25 от 01.09.2023 г.

Директор МОУ СОШ №9 г.Буя
О.Г. Смирнова



**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа**
«Путешествие в экологию с цифровыми датчиками»
Направление: естественнонаучное
Уровень: ознакомительный
Количество часов: 34
Возраст: 15-18 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель: Чухрий Вера Васильевна,
учитель биологии

г. Буй

2023

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование программы	Рабочая программа курса дополнительной общеобразовательной деятельности «Путешествие в экологию с цифровыми датчиками» с использованием оборудования центра естественно-научной и технологической направленности «Точка роста»
Адресность программы	Программа кружка «Путешествие в экологию с цифровыми датчиками» предназначена для учащихся 10 класса химико-биологического профиля
Разработчик программы	Учитель биологии Чухрий В.В.

Раздел 1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Путешествие в экологию с цифровыми датчиками» - естественнонаучная. Ориентированная на освоение детьми основ науки экологии в соответствии с приказом Минобрнауки РФ от 29 августа 2013г. № 1008. Естественнонаучная направленность определена МОУ СОШ №9.

Образовательные результаты:

- владение основами понятийного аппарата и научного языка экологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых экологических объектов, явлений и процессов, решения задач;
- понимание способов получения экологических знаний; наличие опыта использования методов экологии с целью изучения живых объектов, экологических явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных экологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов;
- умение решать учебные задачи экологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;
- владение навыками работы с информацией экологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- умение пользоваться цифровой лабораторией с наборами датчиков, позволяющие проводить измерения физических, химических, физиологических параметров окружающей среды и организмов;
- овладение методиками постановки эксперимента и методами экологических исследований;
- умение планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области экологии; с учётом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты;
- умение интегрировать экологические знания со знаниями других учебных предметов;
- сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих.

Форма предъявления образовательных результатов:

Демонстрация работы с цифровыми датчиками, публичная защита исследовательской работы или проекта.

Уровень освоения программы ознакомительный: возраст детей от 16 до 17 лет, срок освоения программы – 1 год, время обучения – 1 час в неделю.

Актуальность программы – воспитание экологической грамотности. Локальные и глобальные изменения в природе связаны с изменением климата и влиянием человека на окружающую среду. Антропогенное воздействие велико. Необходим научный подход к изучению природы, различных взаимодействий, чтобы лучше понимать все изменения в окружающей среде, делать научные выводы, строить своё отношение с окружающей средой созидательное, а не разрушительное. Сохранить нашу планету для будущих поколений.

Педагогическая целесообразность программы: занятия проводятся в форме кружка, групповой и индивидуальной работы; работа с цифровыми датчиками в кабинете и материалом исследовательской площадки. Применяются разные формы и методы работы с обучающимися: наглядные, практические, лабораторные, исследовательские, экспериментальные, словесные. Используются средства образовательной деятельности:

цифровая лаборатория по экологии, компьютер, лабораторное оборудование, информационные источники, методики экологических исследований. Появляется возможность количественных наблюдений и опытов для получения достоверной информации о биологических, экологических процессах и объектах. На основе полученных экспериментальных данных учащиеся смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что способствует повышению мотивации обучения школьников. Учащиеся самостоятельно выбирают тему исследовательской работы или проекта на первом занятии и защищают в конце учебного года.

Новизна программы заключается в содержании, организации образовательного процесса, методике, методическом обеспечении, практической значимости - методики использования цифровых датчиков цифровой лаборатории по экологии для проведения исследований и экспериментов; работа на исследовательской площадке по изучению методов экологии; применение законов и закономерностей в изучении основ экологии. Программа обеспечивает научный подход в изучении экологии. Заимствовано из «Образовательная программа естественнонаучной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста». В.В. Буслаков, А.В. Пынеев. Методическое пособие. Раздел «Экологическое исследование». Москва. 2021. Образовательная программа по биологии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум», 10-11 классы. Углублённый уровень. В.В. Буслаков, А.В. Пынеев, А.В. Мерциев. Методическое пособие. Москва. 2021.

Цель: научиться работать с цифровым лабораторным оборудованием, освоить методы исследований в экологии.

Задачи:

Образовательные:

- формирование обучающихся умений и навыков проектной деятельности, лабораторной и экспериментальной;
- овладение методиками постановки эксперимента;
- освоение методов экологических исследований, законов и закономерностей, правил;
- формирование умений пользоваться цифровой лабораторией с наборами датчиков, позволяющие проводить измерения физических, химических, физиологических параметров окружающей среды и организмов;
- формирование умений проводить анализ полученных результатов, применять табличный метод, обосновывать, делать выводы, представлять продукт своей опытно-исследовательской деятельности, решать экологические задачи.

Развивающие:

- добиться высокого уровня усвоения знаний, формирования практических навыков экологических исследований, устойчивого роста познавательного интереса школьников, следовательно, высокого уровня учебной мотивации;
- развивать умения наблюдать, анализировать, сравнивать и обобщать, доказывать, проводить эксперименты и исследования.

Воспитательные:

- воспитывать созидательное отношение к окружающей среде, анализируя роль антропогенной нагрузки в современном мире, исследовательские качества ученика;
- понимать роль научных знаний, современного оборудования в проведении экспериментов и исследований для определения состояния окружающей среды и принятия решений.

Данная программа естественнонаучной направленности в области экологии отражает аспекты изучения экологических проблем (загрязнение почв, воды, воздуха и др.) своей местности. Изучение и применение методов экологии позволяет выяснить обилие биологических видов местной территории, используя шкалу глазомерной оценки; провести мониторинговые процедуры; составить кадастр; качественную оценку объектов

исследования. С помощью цифровых датчиков установить уровень загрязнения, содержания различных веществ на исследовательских площадках местной территории, выдвигать предположения об их воздействиях в новых условиях.

Категория обучающихся: программа рассчитана на возраст детей от 15-18 лет. Состав на 2021-2022 учебный год: учащиеся 10 класса, группа из 10-15 человек. Основной состав – дети, которые занимаются в профильном химико-биологическом классе.

Срок реализации программы: 1 год

Форма организации образовательной деятельности: кружковая, групповая и индивидуальная по исследованиям и экспериментам. Лабораторная, практическая работа, беседа, защита полученного продукта.

Режим занятий: 34 часа, 1 занятие в неделю в течение учебного года.

Планируемые результаты:

Знать:

- основные понятия, законы и закономерности в экологии;
- методики работы с цифровыми датчиками по экологии, методы экологических исследований.

Уметь:

- применять цифровые датчики, лабораторное оборудование в экспериментах и исследованиях;
- применять методы экологических исследований;
- обрабатывать полученные результаты, составлять таблицы, схемы, делать выводы;
- выполнять простейшие эксперименты, исследования;
- использовать различные информационные продукты;
- оформлять и публично представлять продукт: исследовательскую работу или проект;
- демонстрировать умение работать с цифровыми датчиками по экологии;
- работать в группе и индивидуально, продуктивно взаимодействовать между разными участниками образовательной программы.

Компетенции:

Предметные:

- формирование ценностного отношения к живой природе;
- умение применять систему экологических знаний: раскрывать сущность живого, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы в его единстве с неживой природой;
- владение основами понятийного аппарата и научного языка экологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых экологических объектов, явлений и процессов;
- понимание способов получения экологических знаний; наличие опыта использования методов экологии с целью изучения живых объектов, экологических явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных экологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов;
- умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их происхождение, значение в природе и жизни человека;
- сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе;

- сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления;
- умение решать учебные задачи экологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;
- умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;
- владение навыками работы с информацией экологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- умение планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области экологии; с учётом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты;
- умение интегрировать экологические знания со знаниями других учебных предметов;
- сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих.

Метапредметные:

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки экологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации экологических объектов, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной экологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении экологических явлений, взаимодействий 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).

Базовые исследовательские действия:

- 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 и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный экологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей экологического объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей экологических объектов между собой;
- оценивать применимость и достоверность информации, полученной в ходе экологического исследования (эксперимента);

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, 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.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе экологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной экологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать экологическую информацию различных видов и форм представления;
- 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 экологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- 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;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного экологического 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.

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной экологической 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.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- 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 экологической 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 экологических знаний об изучаемом экологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Личностные результаты

Гражданское воспитание:

- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении экологических опытов, экспериментов, исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

Эстетическое воспитание:

- ориентация в деятельности на современную систему экологических научных представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- развитие научной любознательности, интереса к экологической науке и исследовательской деятельности;
- овладение основными навыками исследовательской деятельности.

Экологическое воспитание:

- ориентация на применение экологических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, норм и правил общественного поведения в группах и сообществах при выполнении экологических задач, проектов и исследований, открытость опыту и знаниям других;
- осознание необходимости в формировании новых экологических знаний, умение формулировать идеи, понятия, гипотезы об экологических объектах и явлениях, осознание дефицита собственных экологических знаний, планирование своего развития;
- умение оперировать основными понятиями, терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;
- умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики; оценивание своих действий с учётом влияния на окружающую среду, достижения целей и преодоления вызовов и возможных глобальных последствий.

Раздел 2. Содержание программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе занятия	
			теоретических	практических
1	Методы исследования в экологии	15	5	10 Вводный контроль – тест.
2	Экосистемы	14	6	8 Текущий контроль – тест.
3	Дополнительные экологические исследования	5	1	4
	Форма контроля в течение учебного года		Итоговый контроль. Публичная защита проекта или исследовательской работы	Итоговый контроль. Демонстрация работы с цифровым датчиком по выбору обучающегося даты и времени демонстрации
Итого		34	12	22

Содержание учебно-тематического плана программы

Раздел 1. Методы исследования в экологии. 15 часов

Теоретический материал. 5 часов.

Методы исследований. Полевые (маршрутные, стационарные, описательные, экспериментальные), обилие, шкала Друде, шкала Хульта, биоиндикация, описание, наблюдение, экологический мониторинг (биомониторинг, мониторинг окружающей среды, мониторинг глобальный, мониторинг региональный, мониторинг базовый); кадастр (водный, детериационный, земельный, лесной, особо охраняемых территорий и объектов, промысловый, рекреационный, фаунистический и флористический); физический и химический методы, качественная и количественная оценка; метод моделирования; социологический.

Практика: 10 часов

1. Полевые методы. 4 часа.

Вводный тест на знание основ экологии из программы по биологии за курс 5-9 классов.

А) На выбранной исследовательской площадке (будет являться стационарной) определяют полевой метод (группа: стационарный), применяя шкалу Хульта по 5-бальной системе (или Друде). Фиксируют обилие видов. Учёт голосов птиц.

Б) Работа с датчиками кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности.

2. Полевые методы (группа: маршрутный). 2 часа.

А) Охраняемые виды на исследуемой площадке. Красная книга Костромской области. Фенологическое наблюдение за состоянием выбранных видов. Составление инвентаризационного списка.

Б) Работа с датчиками температуры.

3. Полевые методы (группа: описательные). 2 часа.

А) На стационарной исследуемой площадке проведение биомониторинга, фиксирование результатов. Составление фаунистического и флористического кадастра площадки.

Б) Работа с датчиками кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности, освещенности.

4. Полевые методы (группа: экспериментальный). 2 часа.

А) Химический метод исследования площадки. Состояние воды, почвы, воздуха. Составление таблицы.

Б) Работа с датчиками кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности.

Раздел 2. Экосистемы. 14 часов.

Теоретический материал. 6 часов.

1. Группы экологических факторов (абиотические, биотические, антропогенные).

2. Закономерности действия экологических факторов. Взаимовлияние факторов.

3. Экологические законы и правила. Правило Бергмана.

4. Экологические законы и правила. Правило Аллена.

5. Агроэкосистемы и их отличительные характеристики.

6. Глобальные экологические проблемы, их группы и характеристики.

Практика. 8 часов.

1. Демонстрация работы с датчиками: кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности. Решение экологической задачи из ФИПИ.

2. Лабораторная работа. Работа с датчиками температуры, pH, кислорода, освещенности. Влияние сочетания экологических факторов на интенсивность фотосинтеза. Текущий контроль – тест.

3-4. Лабораторная работа. Механизм работы правила Бергмана. Работа с датчиками температуры. Решение экологической задачи из ФИПИ.

5-6. Лабораторная работа. Доказательство физического механизма правила Аллена. Работа с датчиками температуры. Решение экологической задачи из ФИПИ.

7. Лабораторная работа. Оценка содержания нитратов в растениях. Работа с датчиками нитрат-ионов. Решение экологической задачи из ФИПИ.

8. Практическая и демонстрационная работа. Парниковый эффект и глобальное потепление. Работа с датчиками температуры, относительной влажности воздуха, кислорода, pH.

Раздел 3. Обязательные экологические исследования. 5 часов.

Теоретический материал. 1 час.

Методики работы с цифровыми датчиками.

Практика. 4 часа.

Практическая демонстрация учащимися работы с датчиками. Подготовка к защите исследовательской работы или проекта. Итоговый контроль.

1. Работа с датчиками pH, индикаторные полоски, нитрат ионов и хлорид ионов. Методы измерения абиотических факторов окружающей среды (определение pH, нитратов и хлоридов в воде).

2. Работа с датчиком определения угарного газа. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха веществами, попадающими в окружающую среду, в результате работы автотранспорта.

3. Работа с датчиками освещенности, емкости для воды. Фототропизм у растений. Решение экологической задачи из ФИПИ.

Раздел 3. Формы контроля и оценочные материалы.

Вводный контроль. Выполнение теста на знание основ экологии из программы по биологии за курс 5-9 классов. Тест состоит из 10 вопросов с выбором 1 ответа на каждый.

Критерии оценивания. Максимально 10 баллов. За один правильный ответ – 1 балл.

Баллы	9-10	8-7	6-5
Оценка	5	4	3

Текущий контроль. Выполнение теста на знание работы цифровых датчиков и методов исследования в экологии. Тест из 5 вопросов по датчикам и 5 вопросов по методам

исследования в экологии с выбором 1 правильного ответа по каждому вопросу. Максимально 10 баллов. Оценивание по таблице вводного контроля.

По всем видам контроля полученная оценка выставляется в журнал по биологии по желанию ученика.

Итоговый контроль. Демонстрация работы с цифровыми датчиками, защита исследовательской работы или проекта. Обучающийся демонстрирует работу с одним датчиком на выбор. Возможно представление итогового контроля в школьном научном обществе (НОУ) «Интеллект» на конференции проектов естественнонаучного цикла в конце учебного года.

Сформированность исследовательских умений для публичного представления, с применением цифровых датчиков должны проявиться в следующих действиях:

- 1.Определение проблемы.
- 2.Постановка исследовательской задачи.
- 3.Планирование решения задачи.
- 4.Построение моделей.
- 5.Выдвижение гипотез.
- 6.Экспериментальная проверка гипотез.
- 7.Анализ данных экспериментов или наблюдений.
- 8.Формулирование выводов.

Материал критериального инструментария заимствован с сайта «Открытый урок. 1 сентября».

	ЮЗАО г. Москвы	СЗАО г. Москвы
Критерии оценивания	1 – обоснование, актуальность выбранной темы; 2 – замысел, идея, решение проблемы; 3 – реализация идеи (наличие исследовательской или проектной части); 4 - полученные результаты, выводы; 5 - презентация работы; 6 – доп. балл (особое мнение эксперта).	1 – самостоятельность работы над проектом; 2 – обоснование выбора темы и ее актуальность; 3 – практическая значимость работы; 4 – оригинальность решения проблемы; 5 – артистизм и выразительность выступления; 6 – глубина и широта знаний по проблеме; 7 – компетентность докладчика (ответы на вопросы); 8 – использование наглядности и технических средств.
Максимальное количество баллов	16	40

Этап работы над проектом	Критерии, соответствующие этапам	Характеристика критерия
Подготовительный этап	Актуальность	Обоснованность проекта в настоящее время, которая предполагает разрешение имеющихся по данной тематике противоречий
Планирование работы	Осведомленность	Комплексное использование имеющихся источников по данной тематике и свободное владение материалом
Исследовательская деятельность	Научность	Соотношение изученного и представленного в проекте материала, а также методов работы с таковыми в данной научной области по исследуемой проблеме, использование конкретных научных терминов и возможность оперирования ими
	Самостоятельность	Выполнение всех этапов проектной деятельности самими учащимися, направляемая действиями координатора

		проекта без его непосредственного участия
Результаты или выводы	Значимость	Признание выполненного авторами проекта для теоретического и (или) практического применения
	Системность	Способность школьников выделять обобщенный способ действия и применять его при решении конкретно-практических задач в рамках выполнения проектно-исследовательской работы
	Структурированность	Степень теоретического осмысления авторами проекта и наличие в нем системообразующих связей, характерных для данной предметной области, а также упорядоченность и целесообразность действий, при выполнении и оформлении проекта
	Интегративность	Связь различных источников информации и областей знаний и ее систематизация в единой концепции проектной работы
	Креативность (творчество)	Новые оригинальные идеи и пути решения, с помощью которых авторы внесли нечто новое в контекст современной действительности
Представление готового продукта	Презентабельность (публичное представление)	Формы представления результата проектной работы (доклад, презентация, постер, фильм, макет, реферат и др.), которые имеют общую цель, согласованные методы и способы деятельности, достигающие единого результата. Наглядное представление хода исследования и его результатов в результате совместного решения проблемы авторами проекта
	Коммуникативность	Способность авторов проекта четко, стилистически грамотно и в тезисно изложить этапы и результаты своей деятельности
	Апробация	Распространение результатов и продуктов проектной деятельности или рождение нового проектного замысла, связанного с результатами предыдущего проекта
Оценка процесса и результатов работы	Рефлексивность	Индивидуальное отношение авторов проектной работы к процессу проектирования и результату своей деятельности. Характеризуется ответами на основные вопросы: Что было хорошо и почему? Что не удалось и почему? Что хотелось бы осуществить в будущем?

Выставление дополнительных баллов с учетом вида проектно-исследовательской работы школьников.

Классификация проекта	Вид проекта	Количество дополнительных баллов
По продолжительности	Среднесрочный	1
	Долгосрочный	2
По способу преобладающей деятельности	Исследовательский	3
	Практико-ориентированный	2
	Реферативный	1
	Описательный	1
По количеству участников	Индивидуальный	1
	Парный	1
	Групповой	2
По предметносодержательной области	Монопроект	1
	Межпредметный в смежных областях	2
	Межпредметный в разных областях	3
По характеру контактов	Внутришкольный	1

	Межшкольный Международный	2 4
С учетом координации	С открытой координацией	1
Апробация	Продолжение исследований по данной тематике	1
	Возможность практического применения	1
	Уже применяется	3
Особое мнение эксперта (с учетом системности)	-	1–2
Максимальное количество дополнительных баллов		20

Общее максимальное количество баллов за все критерии и с учетом дополнительных баллов – 120. Ранжировать проекты по количеству набранных баллов можно следующим образом.

Количество набранных баллов	Уровень проекта
до 60 баллов	Низкий уровень
61-80	Средний уровень
81-100	Выше среднего уровня
101-120	Высокий уровень

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Технические средства:

- 1.цифровые лаборатории по биологии и экологии;
- 2.цифровые микроскопы (2);
3. ноутбук (2);
4. мультимедиа;
5. электронная доска;
- 6.принтер;
- 7.сканер.

Кадровое обеспечение: учитель биологии.

Пройдены курсы 2021г. –«Цифровая экосистема ДПО. "Кванториум" и "Точка роста": учителя биологии». Удостоверение.

Материальное обеспечение:

- 1.помещение - кабинет №8, лаборантская;
- 2.мебель – парты, стулья на 30 обучающихся, учительский стол;
- 3.магнитная доска;
- 4.кодопроектор с кодоплёнками;
- 5.лабораторное оборудование: световые микроскопы, лупы, предметные стёкла, колбы стеклянные, пробирки стеклянные, скальпели, препаровальные иглы, лотки;
6. таблицы печатные и барельефные.

Методическое обеспечение:

- 1.Задачи ФИПИ по экологии. Интернет-ресурс.
- 2.Реализация образовательных программ по биологии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум». 5-9 классы. Кванториум. Министерство просвещения РФ. Образование. Национальные проекты России. Москва. 2021. В.В. Буслаков, А.В. Пынеев. Методическое пособие.
- 3.Реализация образовательных программ по биологии из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум». Методическое пособие. Москва, 2021. А.В. Пынеев.

- 4.Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста». В.В. Буслаков, А.В. Пынеев.Методическое пособие. Москва, 2021.
- 5.<https://urok.1sept.ru/articles/522753>- критериальный инструментарий.

Приложение

Календарно-тематический план

№	Тема	Содержание	Цель	Часы	Основная деятельность школьника	Оборудование	Дата план	Дата факт
Раздел 1. Методы исследования в экологии. 15 часов.								
1	Группы полевых методов исследования в экологии	Группы и специфика полевых методов	Установить отличия групп полевых методов	3	Характеризуют группы методов. Наблюдают демонстрационный опыт и определяют группу метода. Вводный тест на знание основ экологии из программы по биологии за курс 5-9 классов.	Карта исследуемого участка, шкала глазомерной оценки, кадастр, датчики кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности		
2	Маршрутные	Приёмы маршрутного метода	Освоение маршрутного метода	3	Наблюдение фенологического состояния организмов конкретного вида. Составление схемы, карты, инвентаризационного списка. Работают с датчиками, обрабатывают результаты	Датчик температуры		
3	Стационарные	Исследование выбранной площадки: обилие, видовой состав, возраст растений и их фенологическое состояние	Изучение метода на выбранной площадке	3	Исследуют видовой состав выбранной площадки, выполняют описание, пользуются шкалой глазомерной оценки. Работают с датчиками, обрабатывают результаты	Датчик температуры		
4	Описательные	Виды экологического мониторинга	Применить на площадке разные виды экологического мониторинга	3	Проводят биомониторинг, мониторинг окружающей среды, составляют таблицу, делают вывод. Составляют фаунистический	Датчики кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности, освещённости.		

					и флористический кадастр. Работают с датчиками, обрабатывают результаты		
5	Экспериментальные	Проведение химического метода исследования на исследуемой площадке	Установить состояние почвы, воздуха, воды, организмов на исследуемой площадке	3	Проводят исследования и фиксируют результаты в таблицу, делают вывод. Работают с датчиками, обрабатывают результаты	Датчики кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности.	
Раздел 2. Экосистемы. 14 часов.							
6	Экологические факторы	«Определение силы воздействия экологических факторов»	Выявить силу взаимодействий	2	Наблюдают демонстрационный опыт, зарисовывают схему установки, фиксируют ход и результаты опыта. Решают экологические задачи ФИПИ	Датчики кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности	
7	Закономерности действия экологических факторов	«Влияние сочетания экологических факторов на интенсивность фотосинтеза»	Доказать закон совместного действия факторов	2	Наблюдают демонстрационный опыт, зарисовывают схему установки, фиксируют ход и результаты опыта. Текущий контроль – тест	Датчики температуры, pH, кислорода, освещенности	
8	Экологические законы и правила	Лабораторная работа «Доказательство физического механизма правила Аллена»	Выявить физических механизмов правила Аллена	2	Собирают установку, работают с датчиками, обрабатывают результаты опыта. Решают экологические задачи ФИПИ	Датчик температуры	
9	Экологические законы и правила	Лабораторная работа «Доказательство физического механизма правила Бергмана»	Выявить физических механизмов правила Бергмана	3	Собирают установку, работают с датчиками, обрабатывают результаты опыта. Решают экологические задачи ФИПИ	Датчик температуры	
10	Агроэкосистемы	Лабораторная работа	Определить	3	Собирают установку, ра-	Датчик нитрат-ионов	

		«Оценка содержания нитратов в растениях»	содержание нитратов в продуктах питания		ботают с датчиками, обрабатывают результаты опыта. Решают экологические задачи ФИПИ			
11	Глобальные экологические проблемы	«Парниковый эффект и глобальное потепление»	Доказать связь парникового эффекта с глобальным потеплением	2	Наблюдают демонстрационный опыт, зарисовывают схему установки, фиксируют ход и результаты опыта. Решают экологические задачи ФИПИ.	Датчики температуры, относительной влажности воздуха, кислорода, pH		
Раздел 3. Дополнительные экологические исследования. 5 часов.								
12	«Методы измерения абиотических факторов в окружающей среды (определение pH, нитратов и хлоридов в воде)»	С помощью датчиков исследуется вода водопроводная, вода их аквариума, вода питьевая. (в проектной деятельности и можно использовать и другие источники воды, взятой из реки, озера, болота).	Освоить методы измерения абиотических факторов окружающей среды на примере определения pH, хлоридов и нитратов в воде	2	Работают с датчиками, обрабатывают полученные результаты, представляют информацию, делают вывод.	Датчики pH, индикаторные полоски, нитрат ионов и хлорид ионов.		
13	«Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха веществами, попадающими в окружающую среду, в результате работы автотранспорта»	Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха вблизи школы	Изучить экспресс-методику определения степени загрязнения атмосферного воздуха токсическими веществами, содержащимися в выхлопных газах (на примере угарного газа) городского автотранспорта.	1	Работают с датчиками, обрабатывают полученные результаты, представляют информацию, делают вывод	Датчик определения угарного газа.		
14	«Фототр	Лабораторн	Изучить	2	Выполняют	Датчик		

	опизм у растений»	ая работа «Доказательства фототропизма у растений»	влияние света на развитие разных органов растений		лабораторную работу, обрабатывают результаты, представляют результат, делают вывод. Решают экологические задачи ЕГЭ.	освещенности, емкости для воды.		
Итого	34 часа						Итоговый контроль	