

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Молькеевская основная общеобразовательная школа Кайбицкого муниципального района Республики Татарстан»

Утверждаю
Директор МБОУ «Молькеевская ООШ»
Иванова Т.В. Иванова
Приказ № 66 – ОД
от 31.08.2023



**Дополнительная
общеобразовательная
программа
«ЭКОЛОГ»**

Направление: естественнонаучное

Количество часов: 34

Учитель Яковлев В.И.

Рабочая программа курса дополнительного образования «Эколог» для 8 класса составлена на основе

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012г. с изменениями от 24 марта 2021 года.
- Приказа Министерства Просвещения № 712 от 11 декабря 2020 г. «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся».
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897 (в ред. от 11.12.2020 г.) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
- Методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественнонаучной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6);
- Основной образовательной программы основного общего образования на 2023-2024 гг. МБОУ «МБОУ «Молькеевская ООШ»».
- Положения о разработке и утверждении рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) МБОУ «Молькеевская ООШ».

Раздел 1. Пояснительная записка

Направленность программы «Эколог» - естественнонаучная. Ориентированная на освоение детьми основ науки экологии. Естественнонаучная направленность определена МБОУ «Молькеевская ООШ».

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, 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 обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что способствует повышению мотивации обучения школьников. Обучающиеся 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».

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

Задачи:

Образовательные:

- формирование у 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.

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, детериорационный, 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, рН, 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, рН, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности, освещённости.

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

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

Б) Работа с датчиками кислорода, рН, 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, рН, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности. Решение экологической задачи из ФИПИ.

2. Лабораторная работа. Работа с датчиками температуры, рН, кислорода, освещённости. 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, рН.

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 рН, индикаторные полоски, нитрат ионов и хлорид ионов. Методы измерения абиотических факторов окружающей среды (определение рН, 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.

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.

Материальное обеспечение:

1. помещение - кабинет №5, лаборантская;
2. мебель – парты, стулья на 15 обучающихся, учительский стол;
3. магнитная доска;
4. лабораторное оборудование: световые микроскопы, лупы, предметные стёкла, колбы стеклянные, пробирки стеклянные, скальпели, препаровальные иглы, лотки;
5. таблицы печатные и барельефные.

Методическое обеспечение:

1. Задачи ФИПИ по экологии. Интернет-ресурс.

2. 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.

3. <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, рН, 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, рН, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности, освещённости.		

					и флористический кадастр. Работают с датчиками, обрабатывают результаты			
5	Экспериментальные	Проведение химического метода исследуемой площадки	Установить состояние почвы, воздуха, воды, организм на исследуемой площадке	3	Проводят исследования и фиксируют результаты в таблицу, делают вывод. Работают с датчиками, обрабатывают результаты	Датчики кислорода, рН, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности.		
Раздел 2. Экосистемы. 14 часов.								
6	Экологические факторы	«Определенные 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, рН, 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, рН, кислорода, освещенности		
8	Экологические законы и правила	Лабораторная работа «Доказательство физического механизма правила Аллена»	Выявить физических механизм 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 механизм 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 биотических факторов в окружающей среде (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 биотических 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 токсичными 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	