

**Муниципальное общеобразовательное учреждение Гавриловская средняя
общеобразовательная школа Буйского муниципального района Костромской
области**

Рассмотрено

на заседании пед. совета

протокол № 6

от 29.08.2022 г.

Утверждено

Директор школы В.С. Фомичев

приказ № 82

от 29.08.2022 г.



**ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ПУТЕШЕСТВИЕ В ЭКОЛОГИЮ С ЦИФРОВЫМИ ДАТЧИКАМИ»**

Направление: естественнонаучное

Уровень: ознакомительный

Количество часов: 34

Возраст: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Баранова Т. Н.,
учитель биологии

Большой Дор, 2022

Пояснительная записка

Направленность программы «Путешествие в экологию с цифровыми датчиками» - естественнонаучная.

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;
- 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;
- овладение методиками постановки эксперимента.

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.

Результаты освоения курса внеурочной деятельности

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.

Содержание курса

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.

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.

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.
4. Итоговый контроль.
- 5.

Итоговый контроль. Демонстрация работы с цифровыми датчиками, защита исследовательской работы или проекта. Обучающийся демонстрирует работу с одним датчиком на выбор. Возможно представление итогового проекта.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе занятия	
			теоретических	практических
1	Методы исследования в экологии	15	5	10
2	Экосистемы	14	6	8
3	Дополнительные экологические исследования	5	1	4
Итого		34	12	22

Тематическое планирование с характеристикой видов деятельности

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Виды учебной деятельности	Оборудование
Раздел 1. Методы исследования в экологии. 15 часов				
1	Группы полевых методов исследования в экологии	1	Характеризуют группы методов. Наблюдают демонстрационный опыт и определяют группу метода. Устанавливают отличия групп полевых методов Вводный тест на знание основ экологии	Карта исследуемого участка, шкала глазомерной оценки, датчики кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности
2	Группы и специфика полевых методов	1		
3	Отличия групп полевых методов	1		
4	Маршрутный метод	1	Наблюдение фенологического состояния организмов конкретного вида.	Датчик температуры
5	Приёмы маршрутного метода	1	Составление схемы, карты, инвентаризационного списка.	
6	Наблюдение фенологического	1	Работают с датчиками, обрабатывают результаты	Датчик температуры

	состояния организмов конкретного вида			
7	Стационарные методы	1	Исследуют видовой состав Выбранной площадки, выполняют описание, пользуются шкалой глазомерной оценки. Работают с датчиками, обрабатывают результаты	Датчики кислорода, рН, хлорид-ионов, освещённости, температуры, относительной влажности, освещённости
8	Изучение метода на выбранной площадке	1		
9	Исследование видового состава	1		
10	Описательные методы	1	Проводят биомониторинг, мониторинг окружающей среды, составляют таблицу, делают вывод. Составляют фаунистический и флористический кадастр. Работают с датчиками.	Датчик температуры
11	Виды экологического мониторинга	1		
12	Применение Разных видов экологического мониторинга	1		
13	Экспериментальные методы	1	Проводят исследования и фиксируют результаты в таблицу, делают вывод. Работают с датчиками, обрабатывают результаты	Датчики кислорода, рН, хлорид-ионов, освещённости, температуры, относительной влажности, освещённости
14	Проведение химического метода исследуемой площадки	1		
15	Исследование состояния почвы, воздуха, воды, организмов	1		
Раздел 2. Экосистемы. 14 часов				
16	Экологические факторы	1	Наблюдают демонстрационный опыт, зарисовывают схему установки, фиксируют ход и результаты опыта. Решают экологические задачи ФИПИ	Датчики кислорода, рН, хлорид-ионов, освещённости, температуры, относительной влажности
17	Определение силы воздействия экологических факторов	1		
18	Закономерности действия экологических факторов	1	Наблюдают демонстрационный опыт, зарисовывают схему установки, фиксируют ход и результаты опыта. Текущий контроль – тест	Датчики температуры, рН, кислорода, освещённости
19	Влияние сочетания экологических факторов на интенсивность фотосинтеза	1		
20	Экологические законы и правила	1	Собирают установку, работают с датчиками, обрабатывают результаты опыта. Решают экологические задачи ФИПИ	Датчик температуры
21	Лабораторная работа «Доказательство физического механизма правила Аллена»	1		

22	Экологические законы и правила	1	Собирают установку, работают с датчиками, обрабатывают результаты опыта. Решают экологические задачи ФИПИ	Датчик температуры
23	Лабораторная работа «Доказательство физического механизма правила Бергмана»	1		
24	Решение экологических задач	1		
25	Агроэкосистемы	1	Определить содержание нитратов в продуктах питания. Собирают установку, работают с датчиками, обрабатывают результаты опыта. Решают экологические задачи ФИПИ	Датчик нитрат-ионов
26	Лабораторная работа «Оценка содержания нитратов в растениях»	1		
27	Здоровье и окружающая среда	1		
28	Глобальные экологические проблемы	1	Решают экологические задачи ФИПИ	
29	Парниковый эффект и глобальное потепление	1	Доказывают связь Парникового эффекта с глобальным потеплением	
Раздел 3. Дополнительные экологические исследования. 5 часов				
30	«Методы измерения абиотических факторов окружающей среды	1	Осваивают методы измерения абиотических факторов окружающей среды на примере определения pH, хлоридов и нитратов в воде. Работают с датчиками. Обрабатывают полученные результаты, представляют информацию, делают вывод.	Датчики кислорода, pH, хлорид-ионов, освещенности, температуры, относительной влажности
31	Определение pH, нитратов и хлоридов в воде	1		Датчик pH
32	«Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха веществами, попадающими в окружающую среду, в результате работы автотранспорта»	1	Работают с датчиками, обрабатывают полученные результаты, представляют информацию, делают вывод	Датчики кислорода, pH, хлорид-ионов
33	Фототропизм у растений	1	Выполняют лабораторную работу, обрабатывают результаты, представляют результат, делают вывод. Решают экологические задачи	
34	Защита исследовательских проектов	1	Защищают проекты	
	Итого	34 ч		