

Департамент образования Администрации Тутаевского муниципального района
Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования «Созвездие» ТМР

Принята на заседании
научно-методического совета
от « 31 » 08. 2018
протокол № 3

УТВЕРЖДАЮ
Директор Центра «Созвездие»
И.В. Кочина
« 01 » 09. 2018



**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»**

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:
Рязанова Юлия Дмитриевна,
Рябчикова Светлана Вячеславовна,
педагоги дополнительного
образования

Тутаев
2018

Содержание

| | |
|--|----|
| Раздел 1. Комплекс основных характеристик ДООП | |
| 1.1. Пояснительная записка | 3 |
| 1.2. Цель и задачи программы | 5 |
| 1.3. Учебно-тематический план модуля 1..... | 6 |
| 1.4. Учебно-тематический план модуля 2 | 7 |
| 1.5. Учебно-тематический план модуля 3 | 8 |
| 1.6. Учебно-тематический план модуля 4 | 9 |
| 1.7. Содержание модуля 1..... | 10 |
| 1.8. Содержание модуля 2..... | 12 |
| 1.9. Содержание модуля 3..... | 13 |
| 1.10. Содержание модуля 4..... | 14 |
| 1.11. Планируемые результаты модуля 1..... | 15 |
| 1.12. Планируемые результаты модуля 2..... | 15 |
| 1.13. Планируемые результаты модуля 3..... | 15 |
| 1.14. Планируемые результаты модуля 4..... | 16 |
| Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий | |
| 2.1. Условия реализации программы | 16 |
| 2.2. Формы аттестации и оценочные материалы | 18 |
| 2.3. Методическое обеспечение модуля 1..... | 25 |
| 2.4. Методическое обеспечение модуля 2..... | 25 |
| 2.5. Методическое обеспечение модуля 3..... | 26 |
| 2.6. Методическое обеспечение модуля 4..... | 26 |
| 2.7. Календарный учебный график | 27 |
| 2.8. Список информационных источников | 30 |
| Приложения | |

Раздел 1. Комплекс основных характеристик ДООП

1.1. Пояснительная записка

Сегодня, как никогда, перед человечеством стоит вопрос о необходимости изменения своего отношения к природе и обеспечения соответствующего воспитания и образования нового поколения. Эколого-биологическое образование призвано не только дать обучающимся основы научных представлений, но и позволить им овладеть прикладными умениями по сохранению природной среды.

Особую актуальность этот вопрос приобретает в условиях перехода отечественной школы на стандарты нового поколения, поручений Президента Российской Федерации о включении в них учебного предмета по экологическому образованию, а также с учетом международных обязательств РФ по реализации образования для устойчивого развития, в котором экологическое образование занимает ведущие позиции.

Одной из эффективных форм работы по изучению экологии является исследовательская деятельность, в ходе которой происходит непосредственное общение обучающихся с природой, приобретаются навыки научного эксперимента, развивается наблюдательность, пробуждается интерес к изучению родного края.

Программа «Экологический мониторинг» разработана с учетом Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации», «Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденных Главным государственным санитарным врачом РФ 29 декабря 2012 года № 189; Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся», Приказа Министерства образования и науки от 09 ноября 2018 г. №196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ № 1726-р от 4 сентября 2014 г.) и плана мероприятий на 2015-2020 годы по ее реализации (Распоряжение Правительства РФ № 729-р от 24 апреля 2015 г.); Устава и образовательной программы МУДО ЦДО «Созвездие» ТМР.

Программа «Экологический мониторинг» является модульной. Каждый модуль может изучаться как отдельная краткосрочная программа и имеет конкретный результат. В течение учебного года обучающиеся получают знания и умения в различных направлениях экологического мониторинга: водная среда, почва, воздух, полевые исследования.

Модульная система обучения является инновационной **педагогической технологией**, которая повышает эффективность образовательного процесса, делает его более индивидуализированным и динамичным. Преимущества модульного обучения:

- ✓ высокая эффективность;
- ✓ формирования компетенций, исходя из личностных качеств;
- ✓ индивидуализация обучения;
- ✓ дифференцированный подход к обучению;
- ✓ равномерное распределение учебной нагрузки;
- ✓ сокращение сроков обучения;

Модуль в программе представляет собой логически завершенную, относительно самостоятельную часть образовательной программы, формирующую определенную компетенцию или группу компетенций в ходе освоения и строится на принципе личностно-ориентированного взаимодействия педагога с детьми, а так же на самостоятельной экспериментальной деятельности обучающихся. Обучающиеся самостоятельно могут выбрать необходимый модуль или несколько, исходя из возрастных особенностей, запросов самих детей и их родителей, а так же, в зависимости от конкретной цели проекта или исследования. Обучающиеся могут прослушать любой из 4 модулей, или пройти обучение по всем модулям программы. Полученные знания и умения ребята могут применить для выполнения и написания проектных и исследовательских работ, для участия в конференциях, олимпиадах, конкурсах.

Программа «Экологический мониторинг» имеет **естественнонаучную направленность**. Программа «Экологический мониторинг» охватывает большой круг естественно научных исследований и является дополнением к базовой учебной программе общеобразовательной школы. Содержание программы включает рассмотрение вопросов экологического мониторинга (виды мониторинга), связанных с анализом объектов окружающей среды, изучением их физико-химического состава с использованием современных методов определения различных компонентов и интерпретацией результатов.

На занятиях обучающиеся будут последовательно осуществлять мониторинг окружающей природы: теоретический материал по теме исследования – подготовка (техника безопасности) – отбор проб – пробоподготовка – анализ проб – обработка результатов – интерпретация данных – оформление исследовательской работы.

Программа «Экологический мониторинг» обеспечивает приобретение необходимых практических навыков, формирующих грамотный подход к решению экологических проблем района.

Актуальность программы

Содержание программы направлено на развитие экологической культуры, повышение мотивации школьников не только к познанию окружающего мира, но и к активной деятельности по улучшению и сохранению природной среды, воспитанию нетерпимого отношения к действию людей, наносящих вред природе.

Программа «Экологический мониторинг» планируется для реализации в 2019 году в рамках РИП «Образовательная сеть «Детский технопарк» как ресурс формирования и развития инженерно-технических, исследовательских и изобретательских компетенций обучающихся».

Новизна программы заключается в том, что она построена в большей степени на практической деятельности и охватывает большой круг естественно научных инструментальных исследований, результаты можно видеть в самые короткие сроки. Программа ориентирована на формирование универсально-профессиональных компетенций исследовательской деятельности через методики качественного контроля окружающей среды.

Для реализации программы применяются современные методы проведения исследований, оборудованный кабинет-лаборатория. Лаборатория предназначена для экологических исследований по широкому спектру показателей (физико-химические показатели). Для проведения анализов обучающиеся будут использовать нормативные документы - СанПиН, государственные стандарты, технические условия.

Педагогическая целесообразность программы «Экологический мониторинг» состоит в том, что она обеспечивает необходимые условия для личностного развития, формирования у школьников активной жизненной позиции, воспитания любви к природе. Данная программа включает развитие у детей умений постановки и проведения опытов и исследований. Благодаря активному включению детей в освоение данной образовательной программы, у них развивается наблюдательность, исследовательские способности, умение делать выводы, воспитываются доброта, ответственность, трудолюбие, самостоятельность, умение работать в коллективе.

Организация учебного процесса

Адресат программы

Программа предназначена для детей 11-13 лет.

Режим занятий Программа рассчитана на 72 часа обучения, что составляет 2 часа в неделю (2 занятия по 45 мин.), включая теоретические занятия в помещении лаборатории и практические занятия на местности (полевые выходы в окрестности города). Занятия групповые.

Срок реализации программы – 1 год.

1.2. Цель программы

Формирование знаний, умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности средствами экологического мониторинга.

Задачи

Обучающие:

1. Дать обучающимся основы знаний по экологическому мониторингу.
2. Познакомить с видами, методиками мониторинга окружающей среды.
3. Формировать навыки проведения учебно-исследовательской работы.

Развивающие:

1. Способствовать развитию познавательного интереса к проблемам окружающей среды.

2. Развивать творческие и коммуникативные способности обучающихся.
3. Формировать и развивать интерес к исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

1. Воспитывать экологическое мировоззрение и культуру.
2. Воспитывать потребность активно участвовать в экологической деятельности и природоохранных мероприятиях.
3. Формировать интерес к профессиям, связанным с природоохранной деятельностью.

1.3. Модуль 1 «Экологический мониторинг водных ресурсов»

Вода — это самое распространенное неорганическое соединение на земле. В природе вода играет важнейшую роль.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения на нашей планете уже не осталось источников, в которых присутствовала бы чистая природная вода. Есть лишь водоемы, загрязненные менее остальных. И это грозит катастрофой нашей цивилизации, так как без воды человечество просто не выживет. А заменить ее нечем.

Загрязнением воды называют процесс насыщения водоемов вредными веществами, отходами производства и бытовыми отходами, в результате которого вода теряет большую часть своих функций и становится непригодной для дальнейшего потребления.

Материал модуля «Экологический мониторинг водных ресурсов» позволит обучающимся под руководством педагога в лабораторных условиях научиться определять показатели качества воды, обрабатывать и интерпретировать свои результаты. Полученные знания и умения ребята смогут применить для выполнения и написания проектных и исследовательских работ, для участия в конференциях, олимпиадах, конкурсах.

Цель: развитие практических умений обучающихся в области оценки качества воды.

Задачи:

Обучающие:

1. Дать обучающимся основы знаний по экологическому мониторингу водных объектов.
2. Познакомить с видами, методиками мониторинга водных объектов и оценки качества воды по органолептическим показателям, химическому составу.

Развивающие:

1. Способствовать развитию познавательного интереса к проблеме качества воды объектов водной среды.
2. Развивать творческие и коммуникативные способности обучающихся.

3. Сформировать и развивать интерес к исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

1. Воспитывать экологическое мировоззрение и культуру.
2. Воспитывать потребность активно участвовать в экологической деятельности и природоохранных мероприятиях.
3. Формировать интерес к профессиям, связанным с природоохранной деятельностью.

| № | Название темы | Теория | Практика | Всего |
|------------------------|---|----------|-----------|-----------|
| 1. | Вводное занятие. Ведение в лабораторию. Экологический мониторинг. | 1 | 1 | 2 |
| 2. | Вода и её качество. | 1 | 1 | 2 |
| 3. | Органолептические показатели. | 1 | 1 | 2 |
| 4. | Физико-химические показатели. | 1 | 7 | 8 |
| 5. | Биологические ресурсы водных объектов. | 2 | 6 | 8 |
| Общее количество часов | | 6 | 16 | 22 |

1.4. Модуль 2 «Экологический мониторинг почвы»

Почвенный экологический мониторинг является составной частью агроэкологического мониторинга. Почва обладает плодородием, благодаря тому, что в почве образуется и накапливается гумус - главный источник основных элементов питания растений, фактор, обуславливающий важнейшие физические и химические свойства почв. Почва защищает сопредельные природные среды от загрязняющих веществ, регулирует состав атмосферы, поверхностных и подземных вод. Антропогенное воздействие на биосферу ведет к деградации почв. Антропогенная деградация почв - это необратимые изменения в структуре и функционировании почв. Контроль за состоянием почвенного покрова предполагает контроль за выполнением функций плодородия и защиты сопредельных сред от загрязнения, что и определяет содержание комплексного почвенного мониторинга. Модуль «Экологический мониторинг почвы» предусматривает знакомство с методикой отбора проб и методикой исследований минерального состава, различных физико-химических показателей. Материал модуля позволит обучающимся под руководством педагога в лабораторных условиях научиться определять плодородие почвенных образцов, обрабатывать и интерпретировать свои результаты.

Практические экологические исследования смогут дать ребятам богатейший материал для использования, как в предметных, так и творческих углубленных работах. Полученные знания и умения ребята могут применить для выполнения и написания проектных и исследовательских работ, для участия в конференциях, олимпиадах, конкурсах.

Цель: развитие практических умений обучающихся в области оценки плодородия и степени загрязненности почв.

Задачи:

Обучающие:

1. Дать обучающимся основы знаний по экологическому мониторингу почвы.
2. Познакомить с видами, объектами методиками мониторинга почвы и оценки плодородия по механическому и химическому составу.
3. Познакомить с показателями нормирования качества загрязненных почв.

Развивающие:

1. Способствовать развитию познавательного интереса к проблеме загрязнения почвы и ее плодородия.
2. Развивать творческие и коммуникативные способности обучающихся.
3. Сформировать и развивать интерес к исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

1. Воспитывать экологическое мировоззрение и культуру.
2. Воспитывать потребность активно участвовать в экологической деятельности и природоохранных мероприятиях.
3. Формировать интерес к профессиям, связанным с природоохранной деятельностью.

| № | Название темы | Теория | Практика | Всего |
|------------------------|-----------------------------------|----------|-----------|-----------|
| 1. | Почва и её физические показатели. | 2 | 2 | 4 |
| 2. | Физико-химические показатели. | 2 | 8 | 10 |
| 3. | Биологические ресурсы почвы. | 1 | 5 | 6 |
| Общее количество часов | | 5 | 15 | 20 |

1.5. Модуль 3 «Экологический мониторинг воздушной среды»

Воздух является основой нашей жизни, и именно он чаще всего подвергается различным видам загрязнений. Устойчивость биосферы зависит от его чистоты. Загрязнение воздуха отрицательно влияет на растения, животных, людей, строения, оборудование и различные материалы. Воздух, которым мы дышим, представляет собой физическую смесь газов, составляющих атмосферу. Мониторинг атмосферного воздуха включает в себя изучение источников загрязнения, исследование химических загрязняющих веществ, выявление наиболее токсичных веществ, отбор проб и анализ загрязнителей. Модуль «Экологический мониторинг воздушной среды» позволит обучающимся под руководством педагога в лабораторных условиях научиться определять степень загрязнения воздушной среды, обрабатывать и интерпретировать свои результаты. Результаты исследований могут быть оформлены в исследовательскую работу.

Цель: развитие практических умений обучающихся в области оценки степени загрязнения воздушной среды

Задачи:

Обучающие:

1. Дать обучающимся основы знаний по экологическому мониторингу воздушной среды.
2. Познакомить с видами, объектами методиками мониторинга воздушной среды и оценки степени загрязнения воздушной среды.
3. Познакомить с показателями нормирования различных компонентов воздушной среды.

Развивающие:

1. Способствовать развитию познавательного интереса к проблеме загрязнения воздушной среды.
2. Развивать творческие и коммуникативные способности обучающихся.
3. Формировать и развивать интерес к исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

1. Воспитывать экологическое мировоззрение и культуру.
2. Воспитывать потребность активно участвовать в природоохранных мероприятиях.
3. Сформировать интерес к профессиям, связанным с природоохранной деятельностью.

| № | Название темы | Теория | Практика | Всего |
|------------------------|---------------------------------------|----------|----------|-----------|
| 1. | Воздух и его загрязнители | 3 | 5 | 8 |
| 2. | Биологические ресурсы воздушной среды | 1 | 3 | 4 |
| Общее количество часов | | 4 | 8 | 12 |

1.6. Модуль 4 «Полевые исследования»

Одной из активных форм обучения являются полевые исследования, связанные с непосредственным общением с природой, формирующие прочные знания и соответствующие компетенции. Модуль «Полевые исследования» обладает несомненными преимуществами перед отдельными экспериментами и опытами, расширяя и углубляя полученные теоретические знания. Каждый обучающийся научится проводить исследования в полевых условиях, обрабатывать и интерпретировать свои результаты. Результаты исследований могут быть оформлены в исследовательскую работу.

Цель: изучение различных фитоценозов (болото, лес, луг) и основных методов полевых исследований, применяемых для оценки состояния компонентов природной среды и степени ее антропогенных изменений, развитие навыков применения и оценки экологического состояния природных объектов.

Задачи:

Обучающие:

1. Дать обучающимся основы знаний о современных методах полевых исследований.

2. Способствовать освоению основных методов полевых исследований, используемых для оценки особенностей компонентов природной среды.
3. Получить практические навыки применения полевых методов исследования.

Развивающие:

1. Способствовать развитию познавательного интереса за счет приобретения новых знаний по оценке экологического состояния природных объектов.
2. Развивать творческие и коммуникативные способности обучающихся.
3. Сформировать и развить интерес к исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

1. Воспитывать экологическое мировоззрение и культуру.
2. Воспитывать потребность активно участвовать в экологической деятельности и природоохранных мероприятиях.
3. Сформировать интерес к профессиям, связанным с природоохранной деятельностью.

| № | Название темы | Теория | Практика | Всего |
|------------------------|---|----------|-----------|-----------|
| 1. | Геоботаническое описание болотных фитоценозов. Геоботаническое описание высшей водной растительности водотоков. | 2 | 4 | 6 |
| 2. | Геоботаническое описание леса (еловый лес, сосновый лес, смешанный лес). | 2 | 4 | 6 |
| 3 | Геоботаническое описание луга (пойменный луг, суходольный луг). | 2 | 2 | 4 |
| 4. | Итоговое занятие. | | 2 | 2 |
| Общее количество часов | | 6 | 12 | 18 |

1.7. Содержание модуля 1 «Экологический мониторинг водных ресурсов»

Тема 1. Вводное занятие. Введение в лабораторию. Экологический мониторинг (2 часа).

Теоретические занятия (1 час).

Знакомство с модулем программы «Экологический мониторинг водных ресурсов». Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в кабинете. Инструктаж и правила работы в лабораторных условиях. Понятие экологического мониторинга. Виды, функции, методы экологического мониторинга.

Практические занятия (1 час).

Знакомство с лабораторией, оборудованием и лабораторной посудой. Фиксация рисунков посуды и их названий в рабочей тетради. Опрос (входящий контроль знаний).

Тема 2. Вода и её качество (2 часа).

Теоретические занятия (1 час).

Понятие качество воды. Требования к качеству воды. Периодичность мониторинга качества воды. Показатели качества воды. Изучение специализированной методики отбора проб воды и методики консервации проб воды.

Практические занятия (1 час).

Практическая работа по отбору проб воды и методики консервации проб воды.

Тема 3. Органолептические показатели (2 часа).

Теоретические занятия (1 час).

Органолептические показатели воды. Изучение методики определения органолептических показателей.

Практические занятия (1 час).

Выполнение практических работ по определению органолептических показателей воды.

Практическая работа №1 «Определение цветности воды».

Практическая работа №2 «Определение мутности (прозрачности) воды».

Практическая работа №3 «Определение запаха воды».

Практическая работа №4 «Определение вкуса и привкуса воды».

Практическая работа №5 «Определение пенности воды».

Тема 4. Физико-химические показатели (8 часов).

Теоретические занятия (1 час).

Показатели качества воды, относящиеся к физико-химическим показателям. Знакомство с методиками определения физико-химических показателей. Классификация методов анализа.

Практические занятия (7 часов).

Практическая работа №1 «Определение температуры и кислотности (рН) воды.

Практическая работа №2 «Определение жесткости воды: солей Ca^{2+} Mg^{2+} »

Практическая работа №3 «Определение карбонатов и гидрокарбонатов в воде».

Практическая работа №4 «Определение натрия в воде».

Практическая работа №5 «Определение калия в воде».

Практическая работа №6 «Определение железа общего в воде»

Практическая работа №7 «Определение свинца воды.

Практическая работа №8 «Определение хлоридов в воде.

Практическая работа №9 «Определение сульфатов в воде.

Практическая работа №10 «Определение нитратов и нитритов в воде.

Практическая работа №11 «Определение фосфатов и полифосфатов в воде.

Практическая работа №12 «Определение общего солесодержания»

Практическая работа №13 «Определение суммы тяжелых металлов в воде».

Практическая работа №14 «Определение аммония в воде».

Практическая работа №15 «Определение диоксида углерода в воде».

Практическая работа №16 «Определение растворенного кислорода и БПК в воде».

Практическая работа №17 «Определение перманганатной окисляемости воды».

Практическая работа №18 «Определение сероводорода и сульфидов в воде».

Практическая работа №19 «Определение активного хлора в воде».

Практическая работа №20 «Определение сухого остатка».

Тема 5. Биологические ресурсы водных объектов (8 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Простейшие живые организмы. Характеристика одноклеточных живых организмов. Особенности жизнедеятельности. Многообразие простейших. Гидробионты и их жизненные формы. Гидробиологическая оценка качества воды.

Практические занятия (6 часов).

Практическая работа №1 «Определение простейших организмов в воде с помощью микроскопа».

Практическая работа №2 «Определение зоопланктона в воде с помощью микроскопа».

Практическая работа №3 «Определение зообентоса в воде с помощью микроскопа».

Практическая работа №4 «Определение класса качества воды по видовому разнообразию планктона»

Практическая работа №5 «Определение класса качества воды по видовому разнообразию зообентоса».

Проверочный тест.

1.8. Содержание модуля 2 «Экологический мониторинг почвы»

Тема 1. Почва и её физические показатели (4 часа).

Теоретические занятия (2 часа).

Основные показатели качества почвы. Подготовка почвы к анализу. Изучение специализированной методики отбора почвенных проб и их консервации.

Практические занятия (2 часа).

Практическая работа №1 «Механический состав почвы».

Практическая работа №2 «Гранулометрический состав почвы».

Практическая работа №3 «Влагоемкость почвы».

Тема 2. Физико-химические показатели (10 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Водородный показатель, кислотность почвы. Понятие засоленности почвы. Понятие органического вещества в почве.

Практические занятия (8 часов).

Практическая работа №1 «Подготовка почвы к химическому анализу».

Практическая работа №2 «Приготовление водной и кислотной вытяжки почвы».

Практическая работа №3 «Определение гигроскопической влаги».

Практическая работа №4 «Определение рН почвенной вытяжки».

Практическая работа №5 «Определение содержания гумуса в почве».

Практическая работа №6 «Определение содержания фосфора в почве».

Практическая работа №7 «Определение содержания азота в почве».

Практическая работа №8 «Определение засоленности почвы (хлориды, карбонаты, сульфаты)».

Практическая работа №9 «Определение железа».

Практическая работа №10 «Определение кальция и магния».

Практическая работа №11 «Определение сухого остатка».

Тема 3. Биологические ресурсы почвы (6 часов).

Теоретические занятия (1 час).

Простейшие живые организмы. Биота почвы.

Практические занятия (5 часов).

Практическая работа №1 «Биоиндикация экологического состояния почвы».

Практическая работа №2 «Определение яиц гельминтов в почве».

Проверочный тест.

1.9. Содержание модуля «Экологический мониторинг воздуха»

Тема 1. Воздух и его загрязнители (8 часов).

Теоретические занятия (3 часа).

Виды и источники загрязнения воздуха. Природные и антропогенные загрязнения. Последствия загрязнения воздуха. Методика отбора проб. Методики определения загрязняющих веществ. Понятие запыленности воздуха. Современная концентрация углекислого газа в атмосфере. Источники углекислого газа. Свойства углекислого газа. Последствия повышения углекислого газа (Парниковый эффект).

Практические занятия (5 часов).

Практическая работа №1 «Определение температуры воздуха».

Практическая работа №2 «Определение шумового загрязнения».

Практическая работа №3 «Определение ионизирующего излучения».

Практическая работа №4 «Определение концентрации атмосферного кислорода».

Практическая работа №5 «Определение концентрации угарного газа».

Практическая работа №6 «Определение запыленности воздуха».

Практическая работа №7 «Определение влажности воздуха».

Тема 2. Биологические ресурсы воздушной среды (4 часа).

Теоретические занятия (1 час).

Биоиндикация. Биоиндикаторы, их чувствительность. Объекты биоиндикации.

Практические занятия (3 часа).

Практическая работа №1 «Биоиндикация экологического состояния окружающей среды с использованием разных биоиндикаторов».
Проверочное тестирование.

1.10. Содержание модуля 4 «Полевые исследования»

Тема 1. Геоботаническое описание болотных фитоценозов. Геоботаническое описание высшей водной растительности водотоков (6 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Типы водных объектов. Болотная система. Типы болот. Растительный покров (ярусность, мозаичность). Видовой состав растительности. Классификация водной растительности. Гидрологические показатели. Правила поведения в полевых условиях.

Практические занятия (4 часа).

Инструктаж о правилах поведения в полевых условиях. Практическая работа №1 «Геоботаническое описание болотных фитоценозов»;
Практическая работа №2 «Геоботаническое описание высшей водной растительности водотоков».

Тема 2. Геоботаническое описание леса (еловый лес, сосновый лес, смешанный лес) (6 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Лес. Виды леса. Ярусность леса. Жизненные формы. Санитарное состояние леса. Изреженность древостоя. Видовой состав. Оценка естественного возобновления леса. Оценка жизненного состояния. Анализ покрова, подстилки.

Практические занятия (4 часа).

Практическая работа №1 «Геоботаническое описание леса».
Практическая работа №2 «Исследование рекреационной нагрузки»;

Тема 3. Геоботаническое описание луга (пойменный луг, суходольный луг) (4 часа).

Теоретические занятия (2 часа).

Луговой фитоценоз. Типы луга по местоположению в рельефе, по основному источнику водного питания. Доминантные виды растительности. Класс формации. Редкие виды. Лекарственные виды.

Практические занятия (2 часа).

Практическая работа №1 «Геоботаническое описание луга».
Проверочное тестирование.

Тема 4. Итоговое занятие.

Практические занятия (2 часа).

Проведение «Конференция исследовательских работ по выбранной теме обучающимися по программе «Экологический мониторинг». Защита работ обучающимися.

1.11. Планируемые результаты модуля 1 «Экологический мониторинг воды»

обучающиеся должны знать:

- понятие экологического мониторинга водных ресурсов;
- названия лабораторной посуды и оборудования;
- методики мониторинга водных объектов и оценка качества воды по органолептическим показателям, физико-химическим показателям;

должны уметь:

- осуществлять отбор проб;
- проводить под руководством педагога исследования;
- обрабатывать данные, полученные в результате исследования;
- анализировать и интерпретировать данные, полученные в результате исследования.

1.12. Планируемые результаты модуля 2 «Экологический мониторинг почвы»

обучающиеся должны знать:

- понятие экологического мониторинга почвы;
- методики мониторинга почвы и оценки плодородия по механическому и химическому составу;
- показатели нормирования качества загрязненных почв.

должны уметь:

- осуществлять отбор проб;
- проводить под руководством педагога исследования;
- обрабатывать данные, полученные в результате исследования;
- анализировать и интерпретировать данные, полученные в результате исследования.

1.13. Планируемые результаты модуля 3 «Экологический мониторинг воздуха»

обучающиеся должны знать:

- понятие экологического мониторинга воздушной среды;
- методики мониторинга воздушной среды и оценки загрязнения по различным показателям.

Должны уметь:

- осуществлять отбор проб;
- проводить под руководством педагога исследования воздуха;
- обрабатывать данные, полученные в результате исследования;
- анализировать и интерпретировать данные, полученные в результате исследования.

1.14. Планируемые результаты модуля 4 «Полевые исследования»

обучающиеся должны знать:

- правила безопасного нахождения в природе во время полевых выходов;
- основные понятия и специфику методов полевых исследований, применяемые для анализа различных объектов природной среды;

должны уметь:

- осуществлять отбор проб;
- проводить под руководством педагога исследования в полевых условиях;
- обрабатывать данные, полученные в результате полевого исследования;
- анализировать и интерпретировать данные, полученные в результате исследования.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Помещение для занятий должно быть просторным, удобным, с естественным доступом воздуха и хорошей вентиляцией, с хорошим естественным и искусственным освещением. Естественное и искусственное освещение кабинета должно быть обеспечено в соответствии со СНиП-23-05-95. "Естественное и искусственное освещение".

Обучающиеся должны иметь определенные места. Столы могут быть индивидуальными или на несколько человек, но их надо разместить так, чтобы педагог мог свободно подходить к каждому ученику.

Лаборантское помещение должно быть обеспечено отоплением и приточно-вытяжной вентиляцией с таким расчетом, чтобы температура в помещениях поддерживалась в пределах 18-21 градус Цельсия; влажность воздуха должна быть в пределах 40- 60 %. К вытяжному шкафу должны быть подведены вода со сливом, переменный электрический ток (220 В).

В кабинете должно быть установлена раковина с подводкой воды. Сливы канализации должны быть выполнены из материалов, стойких к химическим реактивам. Над мойкой должна быть расположена доска для сушки химической посуды, рядом с мойкой (на стене) - аппарат для дистилляции воды. Для подключения дистиллятора в месте его установки (около раковины в лаборантской) должна быть электрическая розетка.

Мебель для подготовки исследований размещается в лаборантском помещении. К размещению и хранению химической посуды предъявляют следующие требования: для каждого вида посуды отводят отдельное и постоянное место, размещают посуду по размерам и таким образом, чтобы ее было удобно брать и возвращать на место.

Летучие и вредные для здоровья реактивы хранятся под тягой, огнеопасные реактивы хранятся в сейфе или в специальном металлическом шкафу, прочие реактивы размещаются в шкафу, согласно правилам хранения и правилам совместимости.

Практические исследовательские работы проводятся только в присутствии педагога. Вход посторонним во время практической работы в кабинет строго запрещен. На занятии разрешается проводить исследование (эксперимент), только предусмотренные программой.

В кабинете на видном месте вывешиваются инструкция по технике безопасности при проведении лабораторных опытов и практических занятий.

Опыты, предназначенные для проведения обучающимися, должны быть предварительно проверены педагогом, а количества веществ строго ограничены необходимостью опыта.

Для педагога необходим стол, интерактивная доска, шкафы для хранения книг, наглядных пособий, демонстрационных материалов.

Оборудование для проведения лабораторных испытаний:

| № п/п | Наименование | Количество |
|--------------|--------------------------------|-------------------|
| 1 | Весы учебные с разновесами | 1 |
| 2 | Спиртовка лабораторная | 1 |
| 3 | Цилиндр измерительный | 4 |
| 4 | Шпатели, ложки фарфоровые | 2 |
| 5 | Ступка фарфоровая с пестиком | 3 |
| 6 | Штатив для пробирок | 8 |
| 7 | Воронка простая конусообразная | 10 |
| 8 | Пробирки | 100 |
| 9 | Колбы конические на 50мл | 17 |
| 10 | Колбы конические на 100мл | 7 |
| 11 | Колбы конические на 300мл | 4 |
| 12 | Колбы конические на 500мл | 1 |
| 13 | Колбы конические на 1000мл | 1 |
| 14 | Стакан химический | 14 |
| 15 | Колбы плоскодонные на 500мл | 2 |
| 16 | Лабораторные термометры | 3 |
| 17 | Колба мерная на 100мл | 1 |
| 18 | Колба мерная на 500мл | 2 |
| 19 | Мутномер | 2 |
| 20 | Часы песочные | 1 |

| | | |
|----|-----------------------------------|----|
| 21 | Бумага лакмусовая индикаторная | 9 |
| 22 | Бумага универсальная индикаторная | 4 |
| 23 | Пипетки на 10мл | 6 |
| 24 | Пипетки на 5мл | 15 |
| 25 | Пипетки на 2мл | 3 |
| 26 | Пипетки на 1мл | 2 |
| 27 | Чашки Петри | 20 |
| 28 | Очки защитные | 2 |
| 29 | Дистиллятор | 1 |
| 30 | Сушильный шкаф | 1 |
| 31 | Вытяжной шкаф | 1 |
| 32 | Термостат | 1 |
| 33 | Спектрофотометр | 1 |
| 34 | Цифровая лаборатория по экологии | 1 |
| 35 | Электронные весы | 1 |
| 36 | Микроскоп | 1 |
| 37 | pH-тестер | 1 |

Химические реактивы, которые необходимы для проведения лабораторных испытаний, хранятся в специально отведенном для них месте, к которому доступ детей запрещен. Для лабораторных занятий педагог выдает необходимое количество реактивов в соответствии с методикой проведения работ.

Для обеспечения реализации программы используются различные дидактические и методические материалы (игры, загадки, викторины, постановка опытов). Широко используются возможности интернета.

2.2. Формы аттестации и оценочные материалы

Для успешной реализации программы предполагается непрерывное и систематическое отслеживание результатов деятельности обучающихся. В первые дни обучения методом наблюдения определяется начальный уровень знаний, умений, навыков и исследовательской компетентности (опрос, осуществляющий входной контроль знаний) (приложение 2). В процессе изучения модуля «Экологический мониторинг водных ресурсов» после каждой темы в программе проводится отслеживание результатов с целью выявления уровня усвояемости программы (решение кроссвордов, филвордов, опрос устный). В конце модуля проводится проверочное тестирование (приложение 3).

Все результаты диагностики знаний и умений обучающегося заносятся в «Индивидуальная карточка учета результатов образовательной деятельности в объединении «Экологический мониторинг» (приложение 8).

| | | | | |
|-------------|-----------|----------|------------|-----------------|
| Обучаемость | Параметры | Критерии | Показатели | Диагностические |
|-------------|-----------|----------|------------|-----------------|

| | | | |
|---|------------------------------|--|-------------------------|
| | | | средства |
| Теоретические знания и практические умения и навыки | Уровень теоретических знаний | Низкий уровень (1-2 балла) – обучающиеся знают правила по ТБ, изучили лабораторную посуду и оборудование, знают понятия экологического мониторинга, но плохо ориентируются в видах, функциях и методах экологического мониторинга. | Опрос, проверочный тест |
| | | Средний уровень(3-4 балла) –обучающиеся знают основные термины по теме: экологический мониторинг, виды и методы проведения мониторинга водной среды, знают теорию определения основных органолептических показателей и физико-химических показателей воды. | |
| | | Высокий уровень (5 баллов) – обучающиеся свободно ориентируются по всей изученной теме «Экологический мониторинг водных ресурсов», уверенно отвечают на поставленные вопросы, дополняя их самостоятельно полученными знаниями | |
| | Уровень практических навыков | Низкий уровень(1-2 балла) –обучающиеся знают лабораторное оборудование и посуду, но в выполнении практической работы испытывают | Практическая работа |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | затруднения, нуждаются в постоянной помощи | |
| | | | Средний уровень (3-4 балла) – на практической работе показывают хорошие результаты, выполняют работу аккуратно, действуя только строго по инструкции педагога, самостоятельности не проявляют. | |
| | | | Высокий уровень(5 баллов) – на практической работе показывают положительные результаты - знают методики отбора проб и последовательность выполнения работы, выполняют задания самостоятельно | |

В процессе изучения модуля «Экологический мониторинг почвы» после каждой темы в программе проводится отслеживание результатов с целью выявления уровня усвояемости программы (опрос, решение кроссворда). После изучения модуля проводится проверочное тестирование (приложение 4).

Все результаты диагностики знаний и умений обучающегося заносятся в «Индивидуальная карточка учета результатов образовательной деятельности в объединении «Экологический мониторинг» (приложение 8).

| Обучаемость | Параметры | Критерии | Показатели | Диагностические средства |
|-------------|---|------------------------------|--|--------------------------|
| | Теоретические знания и практические умения и навыки | Уровень теоретических знаний | Низкий уровень (1-2 балла)– знают в общих чертах понятия качество почвы, и основные физико-химические показатели качества почвы Средний уровень (3-4 балла)– обучающиеся хорошо знают основные термины по теме: экологический | Опрос |

| | | | | |
|--|--|------------------------------|---|---------------------|
| | | | <p>мониторинг почвы, плодородие почвы, виды и методы проведения мониторинга почвы, знают понятие биота почвы, отвечая только на поставленные вопросы.</p> <p>Высокий уровень (5 баллов) – обучающиеся свободно ориентируются по всей изученной теме «Экологический мониторинг почвы», уверенно отвечают на поставленные вопросы, дополняя их самостоятельно полученными знаниями</p> | |
| | | Уровень практических навыков | <p>Низкий уровень (1-2 балла) – знают организацию работ на теоретическом уровне, знают методы отбора проб почв, но в практической работе испытывают затруднения, нуждаются в постоянной помощи</p> <p>Средний уровень (3-4 балла)– выполняют работу аккуратно, действую только строго по инструкции педагога, самостоятельности не проявляют.</p> <p>Высокий уровень (5 баллов)– знают методики отбора проб и последовательность выполнения работы, знают методики консервации проб почв, выполняют задания самостоятельно,</p> | Практическая работа |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | умеют интерпретировать полученные данные и делать выводы. | |
|--|--|--|---|--|

В процессе изучения модуля «Экологический мониторинг воздуха» после каждой темы в программе проводится отслеживание результатов в форме опроса, выполнения практической работы с целью выявления уровня усвояемости программы. После изучения модуля проводится проверочное тестирование (приложение 5).

Все результаты диагностики знаний и умений обучающегося заносятся в «Индивидуальная карточка учета результатов образовательной деятельности в объединении «Экологический мониторинг» (приложение 8).

| Обучаемость | Параметры | Критерии | Показатели | Диагностические средства |
|-------------|---|------------------------------|---|--------------------------|
| | Теоретические знания и практические умения и навыки | Уровень теоретических знаний | <p>Низкий уровень (1-2 балла)– обучающиеся знают виды и источники загрязнения воздуха, но плохо ориентируются в методике отбора проб, и проведения анализа</p> <p>Средний уровень (3-4 балла) – знают основные термины по теме: виды и источники загрязнения воздуха, виды и методы проведения мониторинга воздуха, знают понятие «парниковый эффект», но отвечают только на конкретно поставленные вопросы</p> <p>Высокий уровень (5 баллов) – обучающиеся свободно ориентируются по всей изученной теме «Экологический мониторинг воздуха», приводят примеры,</p> | Опрос |

| | | | | |
|--|--|------------------------------------|---|---------------------|
| | | | исходя из собственного опыта | |
| | | Уровень практических навыков | Низкий уровень (1-2 балла)– обучающиеся знают основные методы отбора проб воздуха, нуждаются в постоянной помощи | Практическая работа |
| | | | Средний уровень (3-4 балла)– выполняют работу аккуратно, действую только строго по инструкции педагога, самостоятельности не проявляют. | |
| | | | Высокий уровень (5 баллов) – знают методики отбора проб и последовательность выполнения работы, выполняют задания самостоятельно, умеют интерпретировать полученные данные. | |

В процессе изучения модуля «Полевые исследования» после каждой темы в программе проводится отслеживание результатов в форме выполнения практической работы с целью выявления уровня усвояемости программы. После изучения модуля проводится проверочное тестирование (приложение 6).

Все результаты диагностики знаний и умений обучающегося заносятся в «Индивидуальная карточка учета результатов образовательной деятельности в объединении «Экологический мониторинг» (приложение 8).

Итоговый контроль осуществляется посредством проведения конференции исследовательских работ по выбранной теме. По итогам представления работы обучающемуся ставится «зачет/ не зачет», результат фиксируется в «Диагностическая карта (итоговый контроль)» (приложение 7).

| Обучаемость | Параметры | Критерии | Показатели | Диагностические средства |
|-------------|----------------------|------------------------------|--|--------------------------|
| | Теоретические знания | Уровень теоретических знаний | Низкий уровень (1-2 балла)– обучающиеся знают основы геоботанического описания фитоцинозов | опрос |

| | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|---|---------------------|
| | | | Средний уровень (2-3 балла) – знают как выполнить геоботаническое описание различных фитоцинозов | |
| | | | Высокий уровень (5 баллов)– готовят самостоятельно сообщения по выбранной теме | |
| | Практические умения и навыки | Уровень практических навыков | Низкий уровень (1-2 балла)– обучающиеся знают методы геоботанического описания фитоцинозов | Практическая работа |
| | | | Средний уровень (3-4 балла)– выполняют описание любого фитоциноза, делают оценку их состояния, но сделать вывод затрудняются | |
| | | | Высокий уровень (5 баллов) – знают методики геоботанического описания различных фитоцинозов и последовательность выполнения работы, выполняют задания самостоятельно, умеют интерпретировать полученные данные. | |

2.3. Методическое обеспечение модуля 1 «Экологический мониторинг водных ресурсов»

| № | Темы занятий | Формы занятий | Формы контроля | Обеспечение |
|----|---|--|---------------------------------------|--|
| 1. | Вводное занятие. Ведение в лабораторию. Экологический мониторинг. | сообщение, беседа, демонстрация, презентация | Опрос (входной контроль знаний) | правила по технике безопасности в лаборатории, правила поведения, лабораторное оборудование и посуда методическая литература, демонстрационный материал |
| 2. | Вода и её качество. | сообщение, беседа, | опрос | методическая литература, материал по теме |
| 3. | Органолептические показатели. | сообщение, беседа, исследование | практическая работа | методическая литература, лекционный материал, оборудование и материал для проведения исследования |
| 4. | Физико-химические показатели. | лекция, беседа, исследование | практическая работа | |
| 5. | Биологические ресурсы водных объектов. | лекция, беседа, исследование | практическая работа, проверочный тест | |

2.4. Методическое обеспечение модуля 2 «Экологический мониторинг почвы»

| № п./п | Темы занятий | Формы занятий | Формы контроля | Обеспечение |
|--------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1. | Почва и её физические показатели. | сообщение, беседа, | опрос | методическая литература, материал по теме |
| 2. | Физико-химические показатели. | сообщение, беседа, исследование | практическая работа | методическая литература, лекционный материал, оборудование и материал для проведения исследования |
| 3. | Биологические ресурсы почвы. | лекция, беседа, исследование | практическая работа, проверочный тест | методическая литература, лекционный материал, оборудование и материал для |

| | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------|
| | | | | проведения исследования |
|--|--|--|--|----------------------------|

2.5. Методическое обеспечение модуля 3 «Экологический мониторинг воздуха»

| № п./п | Темы занятий | Формы занятий | Формы контроля | Обеспечение |
|--------|---------------------------------------|---------------------------------|---|---|
| 1. | Воздух и его загрязнители | сообщение, беседа, | опрос | методическая литература, материал по теме, оборудование и материал для проведения исследования |
| 2. | Биологические ресурсы воздушной среды | сообщение, беседа, исследование | практическая работа, проверочное тестирование | методическая литература, лекционный материал, оборудование и материал для проведения исследования |

2.6. Методическое обеспечение модуля 4 «Полевые выходы»

| № п./п | Темы занятий | Формы занятий | Формы контроля | Обеспечение |
|--------|--|--|---|---|
| 1. | Геоботаническое описание болотных фитоценозов. Геоботаническое описание высшей водной растительности водотоков. | сообщение, полевой выход, полевые исследования | практическая работа | методическая литература, лекционный материал, оборудование и материал для проведения исследования |
| 2. | Геоботаническое описание леса (еловый лес, сосновый лес, смешанный лес). | сообщение, полевой выход, полевые исследования | практическая работа, проверочное тестирование | методическая литература, лекционный материал, оборудование и материал для проведения исследования |
| 3. | Геоботаническое описание луга (пойменный луг, суходольный луг). | сообщение, полевой выход, полевые исследования | практическая работа, проверочное тестирование | методическая литература, лекционный материал, оборудование и материал для проведения исследования |

2.7. Календарный учебный план

| № занятия | Тематический план | Часы | | Итого |
|-----------|---|-----------|-----------|-----------|
| | | теоретич. | практич. | |
| 1 | Вводное занятие. Введение в лабораторию. Экологический мониторинг. Знакомство с лабораторным оборудованием, посудой. Работа с пипеткой и фильтрование. Опрос. | 1 | 1 | 2 |
| 2 | Вода и качество воды. Отбор проб воды и виды консервации воды. | 1 | 1 | 2 |
| 3 | Органолептические показатели. Определение цветности воды, мутности (прозрачности), запаха воды, вкуса и привкуса воды, пенистости воды | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Физико-химические показатели воды. Определение температуры и кислотности (рН) воды, жесткости воды: солей Ca^{2+} Mg^{2+} , карбонатов и гидрокарбонатов в воде, натрия в воде. | 1 | 1 | 2 |
| 5 | Определение в воде калия, железа общего в воде, свинца в воде, хлоридов в воде. | - | 2 | 2 |
| 6 | Определение в воде сульфатов, нитратов и нитритов, фосфатов и полифосфатов, общего солесодержания, суммы тяжелых металлов, аммония в воде. | - | 2 | 2 |
| 7 | Определение в воде диоксида углерода, растворенного кислорода и БПК, перманганатной окисляемости воды, сероводорода и сульфидов, активного хлора, сухого остатка. | - | 2 | 2 |
| 8 | Биологические ресурсы водных объектов Простейшие живые организмы. Характеристика одноклеточных живых организмов. Особенности жизнедеятельности. | 2 | - | 2 |
| 9 | «Определение простейших организмов в воде с помощью микроскопа». Определение зоопланктона в воде с помощью микроскопа». | - | 2 | 2 |
| 10 | Определение зообентоса в воде с помощью микроскопа. Определение класса качества воды по видовому разнообразию планктона. | - | 2 | 2 |
| 11 | Определение класса качества воды по видовому разнообразию зообентоса». Проверочный тест. | - | 2 | 2 |
| | Итого | 6 | 16 | 22 |
| 12 | Основные показатели качества почвы. Подготовка почвы к анализу. Определение механического состава почвы. Определение | 1 | 1 | 2 |

| | | | | |
|----|---|----------|-----------|-----------|
| | гранулометрического состава почвы. | | | |
| 13 | Изучение специализированной методики отбора почвенных проб и их консервации. Определение влагоемкости почвы. | 1 | 1 | 2 |
| 14 | Физико-химические показатели почвы Водородный показатель, кислотность почвы. Понятие засоленности почвы. Понятие органического вещества в почве. | 2 | - | 2 |
| 15 | Физико-химические показатели пробы почвы. Подготовка почвы к химическому анализу. Приготовление водной и кислотной вытяжки почвы. Определение гигроскопической влаги. Определение рН почвенной вытяжки | - | 2 | 2 |
| 16 | Определение содержания гумуса в почве. Определение содержания фосфора в почве. | - | 2 | 2 |
| 17 | Определение содержания азота в почве. Определение засоленности почвы (хлориды, карбонаты, сульфаты). | - | 2 | 2 |
| 18 | Определение железа в почве. Определение кальция и магния в почве. Определение сухого остатка в почве. | - | 2 | 2 |
| 19 | Биологические ресурсы почвы. Простейшие живые организмы. Биота почвы. Биоиндикация экологического состояния почвы». | 1 | 1 | 2 |
| 20 | Биоиндикация экологического состояния почвы». | - | 2 | 2 |
| 21 | Определение яиц гельминтов в почве. Проверочный тест. | - | 2 | 2 |
| | Итого | 5 | 15 | 20 |
| 22 | <u>Виды и источники загрязнения воздуха.</u> Природные и антропогенные загрязнения. Последствия загрязнения воздуха. Определение температуры воздуха». | 1 | 1 | 2 |
| 23 | Методика отбора проб. Методики определения загрязняющих веществ. Понятие запыленности воздуха. Определение шумового загрязнения». | 1 | 1 | 2 |
| 24 | Современная концентрация углекислого газа в атмосфере. Источники углекислого газа. Свойства углекислого газа. Последствия повышения углекислого газа (Парниковый эффект). Определение ионизирующего излучения». | 1 | 1 | 2 |
| 25 | «Определение концентрации атмосферного кислорода. Определение концентрации угарного газа. Определение запыленности воздуха. Определение влажности воздуха. | - | 2 | 2 |
| 26 | Биоиндикация. Биоиндикаторы, их чувствительность. Объекты биоиндикации. Биоиндикация экологического состояния окружающей среды с использованием разных биоиндикаторов. | 1 | 1 | 2 |

| | | | | |
|----|--|-----------|-----------|-----------|
| 27 | Биоиндикация экологического состояния окружающей среды с использованием разных биоиндикаторов. Проверочное тестирование. | 2 | 2 | 2 |
| | Итого | 6 | 8 | 12 |
| 28 | Геоботаническое описание болотных фитоценозов. Геоботаническое описание высшей водной растительности водотоков. Типы водных объектов. Болотная система. Типы болот. Растительный покров (ярусность, мозаичность). Правила поведения в полевых условиях. Инструктаж о правилах поведения в полевых условиях. Геоботаническое описание болотных фитоценозов. | 1 | 1 | 2 |
| 29 | Видовой состав растительности водных биоценозов. Классификация водной растительности. Гидрологические показатели. Геоботаническое описание болотных фитоценозов. | 1 | 1 | 2 |
| 30 | Геоботаническое описание высшей водной растительности водотоков. | - | 2 | 2 |
| 31 | Геоботаническое описание леса (еловый лес, сосновый лес, смешанный лес) Лес. Виды леса. Ярусность леса. Жизненные формы. Геоботаническое описание леса. | 1 | 1 | 2 |
| 32 | Санитарное состояние леса. Изреженность древостоя. Видовой состав. Оценка естественного возобновления леса. Оценка жизненного состояния. Анализ покрова, подстилки. Геоботаническое описание леса. | 1 | 1 | 2 |
| 33 | Исследование рекреационной нагрузки леса. | - | 2 | 2 |
| 34 | Геоботаническое описание луга (пойменный луг, суходольный луг). Луговой фитоценоз. Типы луга по местоположению в рельефе, по основному источнику водного питания. Геоботаническое описание луга. | 1 | 1 | 2 |
| 35 | Доминантные виды растительности. Класс формации. Редкие виды. Лекарственные виды. Геоботаническое описание луга. Проверочное тестирование. | 1 | 1 | 2 |
| 36 | Итоговое занятие. «Конференция исследовательских работ по выбранной теме обучающимися по программе «Экологический мониторинг». Защита работ обучающимися. | - | 2 | 2 |
| | Итого | 6 | 12 | 18 |
| | Всего | 23 | 51 | 72 |

Календарный учебный график

| Год обучения | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Всего учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий |
|---|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 модуль «Экологический мониторинг водных ресурсов» | 04.12. | 19.02 | 10 | 10 | 22 | 1 раз в неделю по 2 часа |

2.8. Список литературы для педагогов

- 1 Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Учебное пособие в двух частях. - М.: МНЕПУ, 1998.
- 2 Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебное пособие под редакцией. - М.: Академический Проспект, 2005.
- 3 Васильев Н.Г., Мороз П.И. Охрана природы с основами экологии: Учебник. – М.: Экология, 1999.
- 4 Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. – Л.: Химия, 1970.
- 5 Гагарина О.В. Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы: Учебно-методическое пособие. Ижевск: Удмуртский университет, 2012.
- 6 ГОСТ 17.4.4.02-84 Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
- 7 Гусакова, Н.В., Забалуева А.И., Румянцева В.В. [Экология: конспект лекций](#) / А.Н. Королева. - Таганрог: ТРТУ, 2006.
- 8 Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. - Кишинев: МСЭ, 1990.
- 9 Еремеева В.Г, Плешакова О.В, Эмралиева С.А. Мониторинг воздушной среды: Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Омск: СибАДИ, 2012.
- 10 Зверев А.Т. Экология: Учебник для 6-8 классов средней школы. - М.: МИИГАиК, 1997.
- 11 Косинова И.И. Теоретические основы крупномасштабных эколого-геологических исследований. — Воронеж, 1998.
- 12 Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 1995
- 13 Криксунов Е.А, Пасечник В.В. Экология. 10(11) класс. – М.: Дрофа, 2002;
- 14 Куценко С. А. Основы токсикологии. - Санкт-Петербург, 2002.
- 15 Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология: Учебное пособие для 9-11 классов общеобразовательной школы. – М.: Школа-Пресс, 1996.

- 16 Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Сонин Н.И. Биология. Общие закономерности. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2006.
- 17 Муравьев А.Г. Экологический мониторинг: Программа факультативного курса для учащихся 9-11 классов. – СПб.: Крисмас+, 2008.
- 18 Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Экология: для студ. вузов и специалистов-экологов. - М.: Приор, 1999.
- 19 *Никишио А.И., Кузнецов В.Н., Теплов Д.Л.* Экология. 5 (6) класс. - М.: Устойчивый мир, 1999 г.
- 20 Новиков Г.А. Основы общей экологии и охраны природы. - Л., 1979.
- 21 Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учебное и справочное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
- 22 Протасов В.Ф., А.В.Молчанов. Экология, здоровье и природопользование в России. – М.: Финансы и статистика, 1995.
- 23 Прохоров А.М. Советский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1988.
- 24 Радкевич В.А. Экология. - Минск: Высшая школа, 1983.
- 25 Реймерс Н.Ф. Экология: теория, законы, правила, принципы и гипотезы. - М.: Россия молодая, 1994.
- 26 Риклефс Р. Основы общей экологии. - М.: Мир, 1979.
- 27 Рустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2000.
- 28 Степановских А.С. Экология. - Курган: ГИПП Зауралье, 1997.
- 29 Хабарова Е.И., Панова С.А. Экология: Краткий справочник школьника 9-11 классы. – М.: Дрофа, 1997.
- 30 Хабарова Е.И., Панова С.А. Экология в таблицах. 10(11) класс. – М.: Дрофа, 2001.
- 31 Христофорова Н.К. Основы экологии. - Владивосток: Дальнаука, 1999.
- 32 Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Основы экологии: Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1997.
- 33 Чернова Н.М. Общая экология М.: Дрофа, 2004.
- 34 Яншин А.Л. Экологические проблемы: Глобальные экологические проблемы на пороге XXI века. Материалы конф. - М., 1998.

Список литературы для обучающихся

- 1 Зверев А.Т. Экология: Учебник для 6-8 классов средней школы. - М.: МИИГАиК, 1997.
- 2 Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 1995
- 3 Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология. 10(11) класс. – М.: Дрофа, 2002;
- 4 Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология: Учебное пособие для 9-11 классов общеобразовательной школы. – М.: Школа-Пресс, 1996.
- 5 Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Сонин Н.И. Биология. Общие закономерности. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2006.

- 6 Муравьев А.Г. Экологический мониторинг: Программа факультативного курса для учащихся 9-11 классов. – СПб.: Крисмас+, 2008.
- 7 Никишов А.И., Кузнецов В.Н., Теплов Д.Л. Экология. 5 (6) класс. - М.: Устойчивый мир, 1999 г.
- 8 Степановских А.С. Экология. - Курган: ГИПП Зауралье, 1997.
- 9 Хабарова Е.И., Панова С.А. Экология: Краткий справочник школьника 9-11 классы. – М.: Дрофа, 1997.
- 10 Хабарова Е.И., Панова С.А. Экология в таблицах. 10(11) класс. – М.: Дрофа, 2001.
- 11 Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Основы экологии: Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1997.
- 12 Чернова Н.М. Общая экология М.: Дрофа, 2004.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Основные правила техники безопасности

1. Требования безопасности перед началом работы.

1. К проведению лабораторных и практических работ не допускаются обучающиеся не прошедшие инструктаж по технике безопасности либо

имеющие противопоказания по здоровью. К проведению экспериментов приступать обучающиеся могут лишь с разрешения преподавателя.

2. Проверить исправность и работу вентиляции вытяжного шкафа.

3. Подготовить к работе необходимое оборудование, лабораторную посуду, реактивы, приборы.

4. Приступая к занятиям, обучающиеся должны четко понимать ход и порядок выполнения работы и следовать технике безопасности на уроке.

5. Надеть спецодежду. При работе с токсичными и агрессивными веществами подготовить к использованию средства индивидуальной защиты. При опасных экспериментах: при работе с высокими температурами, разъедающими растворами или другими вредными химическими веществами, обучающиеся должны использовать фартуки, защитные очки и перчатки.

6. Обучающиеся с длинными волосами должны защищать их от случайного попадания реактивов или соприкосновения с открытым пламенем.

2. Требования безопасности во время работы.

1. Во время работы в лаборатории необходимо соблюдать чистоту, тишину и порядок на рабочем месте.

2. Запрещается пробовать на вкус любые вещества. Нюхать вещества можно, лишь осторожно направляя на себя пары или газы легким движением руки, а не наклоняясь к сосуду и не вдыхая полной грудью.

3. В процессе работы необходимо следить, чтобы вещества не попадали на кожу лица и рук, так как многие вещества вызывают раздражение кожи и слизистых оболочек.

4. Опыты нужно проводить только в чистой посуде.

5. При работе со стеклянной посудой необходимо соблюдать осторожность и аккуратность.

6. На всех банках, склянках и другой посуде, где хранятся реактивы, должны быть этикетки с указанием вещества. Запрещается хранить реактивы в емкостях без этикеток или с надписями, сделанными карандашом по стеклу, растворы щелочей – в стеклянных банках с притертыми пробками, а легковоспламеняющиеся и горючие жидкости – в сосудах из полимерных материалов.

7. Склянки с веществами и растворами необходимо брать одновременно одной рукой за горлышко, а другой снизу поддерживать за дно.

8. Растворы необходимо наливать из сосудов так, чтобы при наклоне этикетка оказывалась сверху.

9. Не смешивайте неизвестные вещества.

10. При пользовании пипеткой категорически запрещается втягивать жидкость ртом.

11. Твердые, сыпучие реактивы разрешается брать из склянки только с помощью совочка, шпателя, специальной ложечки.

12. При нагревании жидких и твердых веществ в пробирках и колбах нельзя направлять их отверстия на себя и соседей. Нельзя заглядывать сверху в

открытые нагреваемые сосуды во избежание поражения в результате химической реакции.

13. Категорически запрещается выливать в раковины концентрированные растворы кислот и щелочей, а также различные органические растворители, сильно пахнущие и огнеопасные вещества. Все отходы нужно сливать в специальную стеклянную емкость не менее 3 л. с крышкой (для последующего обезвреживания).

14. Запрещается использовать в работе самодельные приборы и нагревательные приборы со спиралью.

15. Не допускается совместное хранение реактивов, отличающихся по химической природе.

16. Выдача обучающимся реактивов для опытов производится в массах и объемах, не превышающих их необходимое количество для данного эксперимента, а растворов – концентрацией не выше 5%. На рабочих местах для постоянного размещения допускаются только реактивы и растворы набора типа НРП, утвержденного министерством просвещения РФ.

3. Требования безопасности по окончании работы.

1. Привести в порядок рабочее место, убрать все химреактивы на свои места в специальные шкафы и сейфы.

2. Отработанные растворы реактивов слить в специальную стеклянную тару с крышкой, емкость не менее 3 л.

3. Выключить вентиляцию вытяжного шкафа.

4. Снять спецодежду и средства индивидуальной защиты.

5. Тщательно вымыть руки с мылом.

6. Тщательно проветрить помещение лаборатории.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

1. В случае разбитой лабораторной посуды не собирать осколки незащищенными руками, а использовать для этой цели щетку и совок.

2. Уборку разлитых и рассыпанных реактивов производить, руководствуясь требованиями инструкции по безопасной работе с соответствующими химическими реактивами.

3. В случае с разлитой легковоспламеняющейся жидкостью немедленно приступить к тушению очага возгорания первичными средствами пожаротушения или сообщить в ближайшую пожарную часть.

4. При получении травмы немедленно оказать первую медицинскую помощь пострадавшему. Сообщить об этом администрации учебного учреждения, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Опросный лист
(входной контроль знаний обучающихся).

1. Ответьте на вопрос – что такое наука экология?

(это наука о взаимодействии общества с природой, влиянии научно – технического прогресса на среду обитания человека, возможностях сохранения естественного равновесия).

2. Что является объектом изучения в экологии?

(окружающая среда)

3. Найдите и отметьте на картинке коническую колбу:



4. Правила безопасности при работе с химическими реактивами разрешают набирать ртом в пипетку растворы?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

(правильный ответ: нет)

5. Набрать 5 мл воды из мерного стакана пипеткой.

(показать методику отбора пробы воды при помощи медицинской груши)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Тестовое задание

(модуль экологический мониторинг водных объектов)

1. Что входит в понятие качество воды (отметьте любым значком правильный вариант ответа):
 - органолептический показатель
 - химический показатель
 - микробиологический показатель
 - все вышеперечисленные

2. Как называется показатель, который характеризует наличие в пробе воды взвешенные частицы:
 - цветность
 - мутность
 - привкус

3. По методике отбора пробы воды из водопроводного крана - сколько времени надо сливать воду?
 - брать пробу воды сразу же
 - через 5 минут
 - через 15 минут

4. Физические показатели водной пробы:
 - кислотность
 - температура
 - цветность

5. Виды водного зообентоса:
 - личинки насекомых
 - губки
 - моллюски
 - инфузории
 - все вышеперечисленные

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Тестовое задание
(модуль экологический мониторинг почвы)

1. Как называется органическое вещество в почве?
 - органика
 - гумус
 - навоз

2. Какие химические соединения образуют засоленность почвы в природной среде?
 - карбонаты
 - сульфаты
 - хлориды
 - карбонаты и сульфаты
 - карбонаты и хлориды
 - карбонаты, сульфаты, хлориды

3. Какие простейшие организмы живут в почве (отметьте правильные варианты)?
 - бактерии
 - нематоды
 - личинки жуков
 - коловратки
 - плоские черви
 - грибы
 - водоросли

4. Как определить гранулометрический состав почвы?
 - рассмотреть под микроскопом
 - скатать «шнур»
 - в стакан с водой опустить щепотку почвы

5. Отметьте растения- индикаторы кислотности почв:
 - клевер
 - щавель кислый
 - полынь
 - мхи

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Тестовое задание
(модуль экологический мониторинг воздушной среды)

1. Назовите источники загрязнения воздуха, не менее 3:

(автомобильный транспорт, железнодорожный транспорт, пожары, свалки, деятельность предприятий)

2. Каким прибором определяют влажность воздуха?

- барометр
- термометр
- гигрометр

3. Шумовое загрязнение относится к загрязнителям воздушной среды?

-Да/ Нет (нужное подчеркнуть)

4. Как называется метод биоиндикации воздуха с помощью лишайников?

- метод лишайников
- метод индикации
- лихеноиндикация

5. Какие газы вызывают «парниковый» эффект:

- углекислый газ
- водяной пар
- метан
- озон
- углекислый газ и озон
- углекислый газ, метан, озон
- углекислый газ, водяной пар, метан, озон

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Тестовое задание
(модуль полевые исследования)

1. Назовите тип болота, который характеризуется тем, что расположено оно на плоских водоразделах, питается за счет атмосферных осадков, вода в них резко кислая:
 - переходное
 - низинное
 - верховое

2. Сколько ярусов выделяют у широколиственного леса:
 - 2
 - 5
 - 6
 - 4

3. Материковые луга делят на:
 - суходольные и пойменные
 - суходольные и низинные
 - низинные и горные

4. Какие растения преобладают на заливных лугах:
 - пырей ползучий
 - мятлик луговой
 - лапчатка серебристая
 - манжетка
 - все перечисленные

5. Что измеряют прибором диск Секки:
 - глубину
 - мутность
 - прозрачность

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Диагностическая карта (итоговый контроль)

«Результаты конференции исследовательских работ
по выбранной теме обучающимися по программе
«Экологический мониторинг»

| Фамилия, имя обучающегося | Тема доклада обучающегося | Критерии оценки (Зачет/ Не зачет) |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| ... | ... | |
| | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Индивидуальная карточка учета результатов образовательной
деятельности в объединении «Экологический мониторинг»

ФИ обучающегося _____

Возраст _____

Название объединения _____

ФИО педагога _____

| Вид диагностики | Дата проведения | Результат (количество баллов) | Максимальное количество баллов |
|--|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Входная диагностика - опросный лист | | | 5 баллов |
| Тестовое задание (модуль экологический мониторинг водных объектов) | | | 5 баллов |
| Тестовое задание (модуль экологический мониторинг почвы) | | | 5 баллов |
| Тестовое задание (модуль экологический мониторинг воздушной среды) | | | 5 баллов |
| Тестовое задание (модуль полевые исследования) | | | 5 баллов |
| Итоговая диагностика – «Конференция исследовательских работ по выбранной теме» | | Зачет/ не зачет | Зачет/ не зачет |