

**Содержание**

1. Комплекс основных характеристик программы
2. Пояснительная записка:

(направленность программы, нормативно-правовые основы разработки дополнительной общеобразовательной программы, новизна программы, актуальность программы, педагогическая целесообразность, цель и задачи программы, уровни сложности программы, отличительные особенности программы, возраст учащихся с особенностями приема, объем и сроки освоения программы, формы и методы организации занятий, особенности организации образовательного процесса, режим организации занятий, планируемые результаты освоения программы и система их оценивания, формы аттестации)

1. Учебно - тематический план
2. Содержание программы
3. Комплекс организационно-педагогических условий
4. Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы
5. Материально-техническое обеспечение общеобразовательной программы
6. Список литературы для педагога
7. Список литературы для учащихся и родителей
8. Приложения
9. Тезаурус
10. Мониторинговая программа
11. Контрольно-измерительные материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
12. Календарный учебный график к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
13. **Комплекс основных характеристик программы**

# 1.1.Пояснительная записка

 Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экологический мониторинг» имеет естественнонаучную направленность и реализуется в рамках мероприятий по ***созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей регионального проекта, обеспечивающего достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование»***.

**Уровень сложности программы –** базовый – формирует у учащихся умение обращаться с химическими препаратами, приборами и оборудованием, вести наблюдения за состоянием окружающей среды.

Программа разработана в соответствии со следующими **нормативно правовыми** документами:

 Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» №273 – ФЗ от 29.12.2012г. (с изм. и доп.);

 Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. N 678-р);

Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» № 629 от 27.07.2022 г.;

Письмом Минпросвещения России от 29.09.2023 N АБ-3935/06 «О методических рекомендациях по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей»;

 Федеральным проектом «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование», протокол № 37 от 07.12.2018г.);

 Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015г.);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642;

Концепция развития творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки в крупных и крупнейших городских агломерациях до 2030 года, утвержден-ная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2021 г. № 2613-р;

Концепция развития детско-юношеского спорта в Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2021 г. № 3894-р (в редакции от 20 марта 2023 г.);

Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции от 21 апреля 2023 г.);

Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к 5 организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

Письмо Министерства образования и науки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ).

 Приказ Минпросвещения России и Минэкономразвития России от 19 декабря 2019 г. № 702/811 «Об утверждении общих требований к организации и проведению в природной среде следующих мероприятий с участием детей, являющихся членами организованной группы несовершеннолетних туристов: прохождение туристских маршрутов, других маршрутов передвижения, походов, экспедиций, слетов и иных аналогичных мероприятий, а также указанных мероприятий с участием организованных групп детей, проводимых организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и организациями отдыха детей и их оздоровления, и к порядку уведомления уполномоченных органов государственной власти о месте, сроках и длительности проведения таких мероприятий».

Протокол заочного голосования Экспертного совета Министерства просвещения Российской Федерации по вопросам дополнительного образования детей и взрослых, воспитания и детского отдыха № АБ-35/06пр от 28 июля 2023 года.

Устав МБОУ КГО «СШ №5 им. С.К. Магометова».

Положение о разработке и утверждении дополнительной общеобразовательной программы.

Другие локальные акты образовательной организации МБОУ КГО «СШ№5 им. С.К. Магометова».

**Актуальность** представленной программы состоит в привлечении учащихся среднего и старшего школьного возраста к объективной оценке экологической ситуации в городе, проведению исследований по выявлению экологических проблем и проведению их мониторинга. Программа позволит приобщить учащихся к изучению своей местности, даст возможность сформировать у них расширенные знания по предметам естественнонаучной направленности. Исследовательская деятельность в рамках экологического мониторинга будет способствовать развитию у учащихся чувство сопричастности за судьбу природных объектов, формировать осознание значимости практической помощи природе родного края.

**Педагогическая целесообразность** такого подхода заключается в том, что учащиеся учатся делать выбор между моделями явлений, приобретают умение оценивать окружающий их мир как динамически развивающийся и навык синтетического мышления, активного отношения к окружающему миру, в том числе к получаемой информации.

Отличительной особенностью данной образовательной программы от других программ является тот факт, что она в большей степени дает возможность учащимся: самостоятельно добывать знания, путем проведения наблюдений, опросов общественного мнения, анализировать и обобщать полученные сведения, а также дискутировать и выражать свою точку зрения по широкому кругу проблем, значимых для каждого городского жителя.

**Новизна** **программы выражается** в ориентации на развитие интеллектуально-творческих способностей учащихся, приобретение ими знаний, умений в области экологии и биологии, навыков исследовательской деятельности, а также сможет помочь учащимися в выборе профессии.

 Кроме того, использование в образовательном процессе исследовательской и проектной деятельности, информационных технологий будет способствовать комплексному подходу к оценке состояния компонентов окружающей среды (природных и антропогенных) в доп. образовании, с выделением экологически неблагоприятных факторов (опасных и вредных), в том числе факторов антропогенной нагрузки на природные компоненты среды.

**Цель программы**:выявление и развитие у учащихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности, вовлечения в природоохранную деятельность средствами дополнительного экологического образования.

В ходе реализации программы предполагается **решение следующих** **задач:**

**Обучающие:**

* познакомить учащихся с основными понятиями в экологии;
* познакомить учащихся с методами экологического мониторинга;
* формировать у учащихся навыки исследований экологического состояния природных объектов.

**Воспитательные:**

* формировать у учащихся положительную мотивацию и интерес к проектной деятельности с помощью экологических исследований;
* воспитывать у учащихся трудолюбие, терпение и аккуратность;
* воспитывать у учащихся нравственное и эстетическое отношение к окружающей среде;
* обеспечить профессиональную ориентацию детей, проявивших интерес к естественным и техническим наукам;

 **Развивающие:**

* развивать у учащихся наблюдательность, умение строить предположения на основе полученных знаний;
* развивать у учащихся умение организовывать свой труд, научить пользоваться различными источниками для получения дополнительной информации, оценивать полученную информацию;
* стимулировать стремление учащихся к самостоятельной деятельности;
* развивать умение учащихся работать в группе, участвовать в групповых дискуссиях;
* формировать у учащихся умение обращения с химическими веществами, с биологическими препаратами, приборами и оборудованием, соблюдая технику безопасности;
* формировать у учащихся навыки обработки полученных результатов исследования, а также правильного оформления и предоставления исследовательского проекта согласно основным требованиям.

Программа «Экологический мониторинг» **базового уровня** предназначена для учащихся 8-16 лет.

Набор в учебные группы свободный, по заявлению родителей. Количественный состав группы – 10 человек, подгруппы формируются по возрасту и тематике учебных исследований.

**Срок реализации программы** - 1 год.

**Формы и режим занятий**

Основной формой обучения является учебное занятие. Успешное решение задач программы достигается путём изучения блока теоретических разделов с учётом постоянной нацеленности на практическую реализацию полученных знаний и навыков.

Занятия в рамках данной программы организуются по 6 часов в неделю (216 ч в год), то есть 2 раза в неделю по 3 часа.

Данная продолжительность занятий позволяет лучше организовать самостоятельную творческую работу обучающихся со справочной, научной и научно - технической литературой, картами, атласами, схемами, проводить уроки - семинары, сочетать лекции с практическими работами и опытами, организовывать учебно-исследовательскую деятельность обучающихся и подготовку к научно - практическим конференциям.

В программе предусмотрено 18 часов на проведение природоохранных мероприятий в рамках организации каникулярного времени.

**Особенности организации образовательного процесса**

**Форма обучения**

1. Очная.
2. Заочная (дистанционная) с применением дистанционных технологий.

**Методы обучения**

**Обучение через исследование** можно назвать любознательным обучением, его основной принцип — стимулирование и удовлетворение познавательного интереса ученика. Оно обычно организуется как цикл или спираль: формулировка вопроса — изучение ситуации — поиск решения — осмысление и обсуждение результатов. Главной задачей этого подхода является активное вовлечение учащихся. Обучение должно быть сфокусировано на вопросе, который имеет смысл для учеников, плохо структурирован, требует осмысления с различных точек зрения.

**Проектное обучение** помогает разбираться в сложных вопросах, не имеющих однозначного решения (как в жизни), учиться работать вместе, в команде.

**Мультисенсорное обучение.** Мультисенсорная среда, использование разных каналов воздействия на способы восприятия человека, их комбинация задействуют в процессе образования все виды органов чувств обучающегося (не только зрение и слух, как раньше), что позволяет воспринимать учебный материал на другом уровне и запоминать. Такой вид обучения позволяет учесть сенсорные предпочтения и индивидуальные особенности учащихся, усилить образовательные эффекты.

**Кейс-метод,** или метод конкретных ситуаций, — неигровой имитационный активный метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией — осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей — навыки групповой работы.

**Обучение методом открытий** стимулирует развитие навыков критического мышления и креативности, совместной и самостоятельной работы, решения задач и др. В его основе — стремление пробудить интерес и интеллектуальное любопытство учащихся, чтобы применить их интуицию и воображение при решении сложных задач. Главная задача педагога в рамках этого метода состоит в том, чтобы направлять и мотивировать учащихся искать решения, расширяя свои знания и изобретая новое. Педагог должен помогать учащимся объединять имеющиеся у них знания с новыми, и связывать знания с реальным миром. Обучение методом открытий сосредоточено не на поиске правильного ответа, а на открытии нового в процессе решения задач. Основная обязанность педагога — создание условий обучения и направление учебного процесса: учащиеся работают самостоятельно или совместно с другими, в своем темпе.

**Методы «гражданской науки» и краудсорсинговых исследований** предполагает проведение исследований с привлечением широкого круга добровольцев, многие из которых могут быть любителями, т.е. не иметь предварительного научного образования и подготовки по специальности. Используя цифровые и сетевые средства, каждый участник проекта выполняет небольшое исследовательское задание и отправляет результат его выполнения в общее хранилище, где накопленные результаты формируют качественно новое знание.

**«Большая идея»** — это рамка интерпретации явлений и процессов в окружающем мире и в определенной области знания об этом мире, постигаемая на уровне мыслительной стратегии и влияющая на выбор и принятие решений в практической плоскости. Может затрагивать одновременно несколько дисциплин. Примеры больших идей: биология — «живые существа группируются и взаимодействуют, образуя экосистемы», физика — «различные силы могут оказывать влияние на движение объектов».

«Большие идеи» опираются на «переломные понятия», которые, как правило, не ограничены одной дисциплиной и которые:

трансформируют восприятие — меняют представление о каком-либо явлении или предмете;

неудобны — их может быть трудно, понять, но, когда они поняты, упрощают дальнейшее обучение;

необратимы — если ученик усвоил это понятие, он уже не может вернуться в состояние, когда он его не понимал;

интегративны — позволяют выявлять свойства предмета, которые проявляются в различных контекстах (позволяют выявлять закономерности).

**Активное самостоятельное учение.** Учебные задачи должны иметь смысл для ученика, предоставлять ему возможность связать их содержание с реальным жизненным опытом. Ученик проявляет инициативу в определении и регулировании своего процесса обучения. Ученики могут регулировать, сколько времени каждый из них занимается какой-то темой. Знание находится в голове конкретного человека и связано с его индивидуальным жизненным опытом. Оно создается, уточняется, возникает на стыке «внешнего знания» и собственного опыта.

**Работа в малых группах** способствует развитию критического мышления, умения сотрудничать, креативности и умения учиться. В правильно организованной совместной учебной среде учащиеся более активно используют критическое мышление при постоянной поддержке и обратной связи от других учащихся и учителей. Работа в малых группах стимулирует креативность и, конечно, необходима для развития навыков коммуникации и совместной работы.

**Обратная связь** затрагивает четыре слоя решения задачи: собственно задача (насколько хорошо понятна/выполнена учебная задача), процесс (основной процесс, необходимый для понимания/выполнения задания), саморегуляция (самоконтроль, приоритизация и регулирование действий) и самооценка (личные оценки и реакции).

**Планируемые результаты и система их оценивания**

***учащиеся будут знать:***

* цель и основные способы проведения экологического мониторинга (воздуха, почвы и воды);
* виды загрязнений окружающей среды, их многообразие, состояние и основные загрязнители окружающей среды в районе проживания, их источники и способы распространения по объектам окружающей среды;
* общие (глобальные, региональные) проблемы загрязнения окружающей среды;
* понятие экологической опасности и вреда;
* экологические законы, правила, теории, научные факты;
* характерные внешние признаки различных загрязнений окружающей среды;
* основные реакции организмов на появление загрязняющих веществ;
* основные факторы деградации окружающей среды.

 ***будут уметь:***

* давать оценку состояния объектов окружающей среды;
* оценивать степень экологической опасности загрязнений различного типа;
* прогнозировать ближайшие вероятные последствия загрязнений окружающей среды для состояния биосистем и человека;
* формулировать предложения по улучшению и восстановлению качества окружающей среды;
* распространять свои знания и умения в микросоциуме;
* формулировать экологическую проблему;
* проводить исследования в природе;
* проводить экологические эксперименты, обращаться с химическими веществами, с химической посудой, с биологическими препаратами, с измерительными приборами и оборудованием;
* обрабатывать и рассчитывать полученные результаты исследования оформлять и представлять исследовательский проект согласно основным требованиям;

***у учащихся будут развиты навыки:***

* работать самостоятельно;
* наблюдать и изучать явления и свойства, описывать полученные результаты;
* выделять главное, делать выводы;
* планировать и поэтапно выполнять задания, обсуждать результаты эксперимента;
* работать в группе, участвовать в дискуссии.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п /п | Наименование разделов и тем | Количество часов |
| В | Т | П |
| 1. | Введение | 3 | 1 | 2 |
| 2. | Основы экологии | 6 | 2 | 4 |
| 3. | Организация экологического мониторинга | 39 | 13 | 26 |
| 4. | Экологический мониторинг природных ресурсов (почвы, воды, воздуха) | 42 | 12 | 30 |
| 5. | Работа над исследовательским проектом | 108 | 33 | 75 |
| 6. | Организация каникулярного времени | 18 | - | 18 |
| Итого: | 216 | 61 | 155 |

 **Содержание программы**

1. **Введение – 3 часа**

**Вводное занятие. Экология. Входная диагностика.**

Экология, понятие. Цели, задачи и проблемы экологии. Место экологии среди наук. Экологическая ситуация в мире и в стране. Важность и значимость экологии.

**Практическая работа №1:** -входная диагностика,экскурсия.

 **2.Основы экологии – 6 часов**

**Экологические объекты охраны окружающей среды.**

Объекты охраны окружающей среды, понятие. Классификация объектов. Естественные объекты (системы). Природные ресурсы. Особо охраняемые объекты. Федеральный закон «Об охране окружающей среды».

**Форма контроля: опрос, наблюдение, тест**

**Практическая работа №2:** -изучение нормативных документов.

*Материалы и оборудование*:ФЗ«Об охране окружающей среды»и др.нормативные документы, ноутбуки, Интернет.

**Экологические факторы окружающей среды.**

Экологический фактор, понятие. Классификация экологических факторов. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Регулярные, нерегулярные и направленные факторы. Виды воздействия факторов на живые организмы. Совместное воздействие факторов на организмы

**Форма контроля:** опрос, наблюдение, тест

**Практическая работа №3**: -исследование влияния синтетическихмоющих средств на живые организмы.

 *Материалы и оборудование* – культура инфузории, культура хлореллы, микроскоп, покровные и предметные стекла, стиральный порошок, вода, стаканы стеклянные химические, пипетки, индикаторная бумага, фильтровальная бумага.

**Форма контроля:** опрос, наблюдение, тест

**3.Организация экологического мониторинга – 39 часов**

**3.1.Экологический мониторинг. Цели и задачи.**

Экологический мониторинг и его актуальность. Цели и задачи. Объекты. Периодичность. Уровни и типы. Нормирование качества окружающей среды. Основные экологические нормативы качества окружающей среды (ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС, ПДЭН) и др.

**Практическая работа №4**:составление таблицы нормативов различныхэкологических объектов.

 *Материалы и оборудование*: нормативные документы.

**3.2.Методы проведения экологического мониторинга.**

Классификация методов экологического мониторинга. Дистанционные и контактные методы контроля качества окружающей среды. Методы биологического мониторинга. Разнообразие физико-химических методов мониторинга. Экспресс-методы. Выбор метода. Этапы проведения экологического мониторинга.

**Форма контроля:** опрос, наблюдение, анализ

**Практическая работа №5:** определение органолептических показателей(запах, цвет, привкус, вкус, прозрачность) в растворах (сладкий, кислый, солёный, горький).

 *Материалы и оборудование*: - сахар, лимонная кислота, соль, листья берёзы, колбы плоскодонные, часовое стекло, пробирки, штативы для пробирок, цилиндр Снеллена, стаканы.

**3.3.Методика проведения исследования.**

Понятие методики. Отличие понятий *метод* и *методика*. Требования к методике. Выбор методики. Правила работы с методикой.

**Форма контроля**: опрос, наблюдение, анализ

**Практическая работа № 6:** работа с методикой,изучение разделов методики,выбор методики в соответствии с оснащенностью лаборатории.

 *Материалы и оборудование*:методики количественного химическогоанализа, лабораторное оборудование.

**3.4.Приборы, инструменты и оборудование для экологического мониторинга.**

Классификация оборудования для мониторинга по видам изучаемой среды. Портативное и переносное оборудование. Системы непрерывного контроля. Приборы и инструменты для отбора проб. Оборудование и приборы для проведения физико-химических исследований. Оборудования для обработки полученных результатов. Средства индивидуальной защиты.

**Форма контроля**: опрос, наблюдение, анализ

**Практическая работа №7:** знакомство с оборудованием лаборатории.

 *Материалы и оборудование*: цифровая лаборатория, сушильный шкаф, термостат, весы, электрический термометр, руководства по эксплуатации данных приборов.

**3.5. Аналитические методы экологического мониторинга.**  Использование гравиметрических методов анализа в экологическом мониторинге окружающей среды. Принцип и сущность гравиметрии. Область применения. Посуда и приборы. Этапы гравиметрического анализа. Весы и правила взвешивания. Сушильный шкаф. Расчётные формулы.

**Форма контроля:** опрос, наблюдение, тест

**Практическая работа №8:** определение концентрации сухого остатка воды.

*Материалы и оборудование*:фарфоровые чашки,фильтры бумажные,воронки, сушильный шкаф, колбы конические, мерные цилиндры.

Титриметрический(объемный)метод анализа.Использование титриметрических методов анализа в экологическом мониторинге окружающей среды. Общая характеристика метода. Виды титриметрических методов анализа. Посуда и средства измерения для титриметрических методов анализа. Титр. Титрант. Индикатор. Точка эквивалентности. Стандартные растворы и способы их приготовления. Определение точной концентрации титранта. Этапы проведения титриметрического анализа. Расчётные формулы.

**Форма контроля:** опрос, наблюдение, анализ

**Практическая работа №9:** приготовление титрованного раствора иопределение точной концентрации титранта.

*Материалы и оборудование*: стандарт-титр тиосульфата натрия, раствор хлорида цинка, вода дистиллированная, боёк, бюретка, штатив, стаканы химические, пипетки, палочки стеклянные, нагнетательные устройства (груши), колба 1,0 дм3, колбы плоскодонные.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа № 10:** определение общей жесткости и концентрации кальция и магния воды титриметрическим и расчётным методами.

 *Материалы и оборудование*: титрованный раствор тиосульфата натрия, аммиак, хлорид аммония, раствор гидроксида натрия, вода дистиллированная, бюретка, штатив, стаканы химические, пипетки, нагнетательные устройства (груши), колбы плоскодонные, цилиндры мерные, пипетки, палочки стеклянные, фильтры бумажные, воронки.

**3.6. Физико-химические методы анализа.** Использование физико-химических методов анализа в экологическом мониторинге окружающей среды. Разнообразие физико-химических методов. Фотометрия. Общая характеристика метода. Посуда и средства измерения для фотометрических анализов. Стандартные растворы. Градуировочная зависимость.

**Форма контроля:** эксперимент, анализ

**Практическая работа №11**:приготовление стандартного раствора ионоваммония, построение градуировочной зависимости.

 *Материалы и* *оборудование*:аммоний хлористый(или ГСО ионов аммония),реактивНесслера, калий-натрий-виннокислый 4-водный (сегнетова соль) вода дистиллированная, колбы мерные, пипетка, груша (или другое нагнетательное устройство), спектрофотометр (или фотоколориметр), бумага миллиметровая.

 **Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа № 12**: определение концентрации аммиака в водах разных источников.

 *Материалы и оборудование*: - стаканы, колбы, воронки, фильтры «белая» лента, реактив Несслера, раствор гидроксида натрия, раствор цинка сернокислого, раствор сегнетовой соли, вода дистиллированная, индикаторная бумага (рН-метр), колбы конические, колбы мерные, воронки, бумажные фильтры.

**3.7.Электрохимические методы анализа.** Использование электрохимических методов анализа в экологическом мониторинге окружающей среды. Общая характеристика метода. Посуда и средства измерения для электрохимических методов анализа. Электроды, их классификация. Основные правила работы с электродами. Потенциометрия.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа № 13**:определение водородного показателя(удельнойэлектропроводности, температуры) проб воды (почвенных вытяжек).

 *Материалы и оборудование*:цифровая лаборатория«Сенсор» (датчики,температуры, водородного показателя и удельной электропроводности), термометр электронный, пробы воды (почвы), стандартные растворы рН-метрии, дистиллированная вода, стаканы стеклянные.

**3.8.Методы биологического контроля окружающей среды.**

Биоиндикация как метод исследования в экологии.Чувствительность биоиндикаторов. Объекты биоиндикации (животные, микроорганизмы, растения). Биоиндикация на различных уровнях организации (молекулярный, клеточный, организменный, популяционный, экосистемный, биосферный). Биоиндикация разных сред жизни (вода, воздух, почва).

**Форма контроля:** эксперимент, анализ

**Практическая работа № 14:** определение симметричности листьев берёзы.

*Материалы и оборудование*: -листья берёзы(высушенные),линейка,транспортир.

Биотестирование**.** Стресс и факторы стресса. Тест-объекты (тест-организмы) и их разнообразие. Требования к тест-объектам. Выбор тест-объекта. Основные этапы проведения биотестирования.

**Форма контроля:** эксперимент, анализ

 **Практическая работа №15**:постановка эксперимента по определениютоксичности снежного покрова (тест-объект – семена растений).

 *Материалы и оборудование:* стаканы, фильтровальная бумага, песок,пробы снега, вода водопроводная отстоянная, термометр электронный, датчик водородного показателя, семена растений (кресс-салат, овёс, пшеница, ячмень, редис).

**3.9. Обработка полученных результатов. Достоверность, погрешность** и **точность результата исследования.**

Метрологические характеристики результатов. Точность, достоверность

 погрешность результата. Повторяемость и воспроизводимость результата. Контроль качества результатов.

 **Форма контроля:** эксперимент, анализ

 **Практическая работа №16:** расчёт точности, погрешности и повторяемостиполученных результатов.

 *Материалы и оборудование*: калькуляторы, методики количественного химического анализа (сухой остаток, жесткость, кальций).

1. **Экологический мониторинг природных ресурсов (почвы, воды, воздуха) – 42 часа**
	1. **Мониторинг водных объектов.**

ФЗ №74 «Водный кодекс российской Федерации» (Статья 30. Государственный мониторинг водных объектов). Водопользование, виды (хозяйственно-питьевое, культурно-бытовое). Водные объекты рыбохозяйственного значения. Зоны рекреации. Общие требования и гигиенические нормативы состава и свойств воды водных объектов. Понятие фонового и контрольного створа. Охрана водных объектов.

**Экскурсия** на р. Кубань.

**4.1.1.Мониторинг сточных вод.**

Сточные воды, определение**.** Виды сточных вод**.** Основныезагрязнители сточных вод (биологические, химические, физические). Состав сточных вод.

**Форма контроля:** эксперимент, анализ

**Практическая работа № 17:** определение концентрации фосфатов в сточныхводах.

 *Материалы и оборудование*: – методика количественного химического анализа, пробы сточной воды, раствор молибдата аммония, раствор аскорбиновой кислоты, раствор антимонилтартрата калия, вода дистиллированная, ГСО фосфат-ион, пипетки, мерные колбы, фотоколориметр (спектрофотометр), бумажный фильтр, колба коническая, воронка.

**Защита водоёмов от стоков. Очистка сточных вод. Очистные сооружения.**

 Виды очистных сооружений. Контроль за качеством очистки. Гигиенические требование и нормативы к очищенным сточным водам.

**Экскурсия** на очистные сооружения.

**4.1. 2.Мониторинг природных поверхностных вод.**

Природные поверхностные воды,виды.Виды наблюдений заводоёмами. Пункты контроля.

**Практическая работа № 18:** определение концентрации растворенногокислорода йодометрическим.

 *Материалы и оборудование*: пробы природной поверхностной воды, вода дистиллированная, сульфат (хлорид) марганца, гидроксид натрия, дихромат калия, крахмал, бюретка, пипетки, колба коническая, груша, колбы мерные, стаканы стеклянные химические.

**Основные загрязнители поверхностных вод и их влияние на экологическое состояние водоёмов.** Трофность водоёмов. Классификация водоёмов по трофности.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа №19:** определение биологического потреблениякислорода (БПК) в природных водах.

 *Материалы и оборудование:* сульфат (хлорид) марганца, гидроксид натрия, дихромат калия, крахмал, бюретка, пипетки, колба коническая, груша, колбы мерные, стаканы стеклянные химические, термостат.

**Мониторинг питьевых вод. Биотестирование проб воды.**

Понятие питьевой воды. Водоснабжение. Источники питьевой воды. Централизованные и нецентрализованные источники питьевого водоснабжения. Системы водоподготовки. Гигиенические требования к качеству и составу питьевой воды. Мероприятия по охране питьевой воды. Требования к отбору и хранению проб воды для проведениябиотестирования. Подготовка воды к биотестированию. Подготовка тест-объекта к биотестированию. Определение «чувствительности» тест-объекта. Методика проведения биотестирования. Приготовление разбавлений исследуемых вод. Получение результата биотестирования и их обработка**.** Снятиерезультатов эксперимента. Оценка пригодности тест-объекта. Обработка результатов измерений.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа №20:** определение концентрации остаточного хлора вводопроводной воде. Приготовление питательной среды длякультивирования водоросли хлорелла. оценка пригодности культуры тест-объекта(модельный токсикант).

 *Материалы и оборудование*: пробы водопроводной воды, калий йодистый, натрий уксуснокислый, крахмал, дихромат калий, натрия тиосульфат, бюретка, пипетки, колбы мерные, колба коническая, мерный цилиндр, пипетка, груша. Калия нитрат, сульфат магния, калий фосфорнокислый двузамещенный, железо лимоннокислые (сульфат железа), вода дистиллированная, колбы конический, весы, стаканы химические стеклянные, культура водоросли хлореллы. Дихромат калия, вода дистиллированная, мерные цилиндры, пипетки, культура тест-объекта.

**Мониторинг почв.**

Экологическая роль почвы. Важность почвенного мониторинга. Эрозия почв, ее причины. Истощение земель. Урбанизация. Сельскохозяйственное производство и загрязнение почв: минеральные удобрения, пестициды, отходы животноводства. Мероприятия по охране почв. Отбор проб образцов почвы.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа №21:** отбор составных образцов почвы,правило«конверта».

 *Материалы и оборудование*: лопата, мешки под почву, этикетки, образцы почв (на УОУ, возле дороги и др.).

**Механический состав и физические свойства почвы.**

Основные свойства почвы. Плодородие почвы. Механический состав почвы. Типы почв в зависимости от механического состава. Классификация физических свойств почвы. Пористость и плотность. Водный и воздушный режим почвы. Теплоёмкость.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа № 22:** определение физических свойств отобранныхобразцов почвы.

**Химические свойства почвы.**

Химический состав почвы (органогены, микроэлементы). Гумус. Состав гумуса. Эутрофные, олиготрофные и мезотрофные почвы. Кислотность (щелочность) почвы и её важность. Экологические группы растений в зависимости от кислотности почвы (ацидофилы, базифилы и нейтрофилы). Поглотительная способность почвы. Основные загрязнители почвы. Тяжелые металлы, загрязняющие почву. Влияние солей тяжелых металлов на свойства почвы. Основные методы борьбы с загрязнениями почв тяжёлыми металлами. Качественные реакции на тяжелые металлы.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа №23:** определение кислотности и удельнойэлектропроводности водных вытяжек почвенных образцов. Качественный химический анализ водных растворовпочвенных вытяжек.

 *Материалы и* *оборудование***:**почвенные образцы,колбы конические,стаканы химические,воронки, фильтры бумажные, индикаторная бумага, цифровая лаборатория (датчик водородного показателя).

Образцы почв, стаканы химические, колбы конические, воронки, бумажные фильтры вода дистиллированная, калий йодистый, нитрат серебра, хлорид бария, пипетки, предметные стекла

**Биотестирование водных вытяжек почв.**

Подготовка образцов почвы к биотестированию.Составлениеусреднённой пробы. Метод квартования. Хранение образцов почвы. Особенности биотестирования почвенных образцов. Приготовление воды, не содержащей СО2. Определение гигроскопической влажности почвы.

 **Форма контроля:** эксперимент, анализ

**Практическая работа №24**:отбор пробы и составление усредненной пробыпочвы методом квартования. Определение гигроскопической влажностипочвы.

*Материалы и оборудование* мешки для почвы, лопатки, клеёнка, перчатки, весы. Плитка электрическая, весы, бюксы, эксикатор, колба коническая, стаканы, фильтры, воронки, бумага фильтровальная.

**Мониторинг атмосферного воздуха.**

Организация мониторинга атмосферного воздуха. Приборы и оборудование для мониторинга воздушных объектов. Контрольные посты. Санитарные зоны. Основные загрязнители воздушной среды. Действие веществ, загрязняющих атмосферу, на различные организмы. Канцерогенное, тератогенное и эмбриотропное воздействие.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа 25:** оценка загрязненности атмосферного воздухаавтотранспортом.

 *Материалы и оборудование* – заготовленные таблицы со значениями расчётных коэффициентов, анемометр, датчик влажности, блокнот для записей.

 **Оценка** **опасных физических факторов (шум, вибрация, электромагнитные поля и др.)**

Физические факторы окружающей среды, их классификация. Механические физические факторы: шум, вибрация, ультразвуковые колебания. Электромагнитные физические факторы. Антропогенные физические факторы. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Приборы для измерения физических факторов.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа №26:** оценка ультрафиолетового излучения.

*Материалы и оборудование* –УФ–радиометр*.*

**Оценка фактического состояния окружающей среды.**

Комплексная оценка состояния окружающей среды по совокупности химических, физических и биологических показателей. Оценочные показатели. Индексы загрязненности (ИЗА, ИЗВ, ИЗП). Общие принципы расчёта индексов.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ

**Практическая работа № 27:** расчёт индексов загрязненности экологическогообъекта (воды, воздуха).

**Мероприятия по улучшению качества окружающей среды.**

Технологические и инженерные мероприятия. Правовые мероприятия. Санитарно-гигиенические мероприятия. Экономические мероприятия. Воспитательные мероприятия. Экологические и природоохранные акции. Научные исследования и их значение в улучшении качества окружающей среды.

**Форма контроля**: эксперимент, анализ, отчет

 **Практическая работа № 28:** проведение экологической акции-(очистка родника).

1. **Работа над исследовательским проектом. – 108 часов**

**Теория:**

**Выбор темы**.Формулировка темы.Понятие актуальности иновизны темы проекта.

**Индивидуальная работа с проектами:** определение темы проекта,актуальности и новизны.

 *Материалы и оборудование* *–* ноутбуки, Интернет

Планирование исследовательской работы.Соответствие проектаплану.

**Индивидуальная работа с проектами:** составление планаисследования.

 *Материалы и оборудование*: ноутбуки, Интернет.

Цель.Задачи.Объект и предмет исследования.Методыисследования. Гипотеза, выдвижение гипотезы.

**Индивидуальная работа с проектами:** формулировка цели и задачиндивидуальных проектов, определение объекта и предмета исследования

*Материалы и оборудование* *–* ноутбуки.

Структура исследовательского проекта.Титульный лист.Содержание. Введение. Основная часть. Исследовательская (экспериментальная) часть. Заключение. Список литературы. Приложение.

**Индивидуальная работа с проектами:** структурирование проекта,оформление титульного листа.

 *Материалы и оборудование* *–* ноутбуки.

Источники информации.Научная литература.ВозможностиИнтернета в поиске информации. Достоверность Интернет-источников. Цитирование. Ссылки на источники информации.

**Индивидуальная работа с проектами:** работа с научной литературой,подбор информации в Интернете, составление списка литературы.

 *Материалы и оборудование* –ноутбуки,научная литература,Интернет.

Основная(теоретическая)часть проекта.Соответствие теме.Разделы. Логика изложения материала. Глубина и полнота раскрытия темы. Собственное мнения по изученной проблеме. Ссылки на источники.

**Индивидуальная работа с проектами:** оформление основной частипроекта.

 *Материалы и оборудование* – ноутбуки, научная литература, Интернет.

Выбор методики исследования.Нормативные документы.Обоснование выбора. Детальное описание исследования или эксперимента.

**Индивидуальная работа с проектами:** описание методикипроведения исследования.

*Материалы и оборудование* – ноутбуки, научная литература, Интернет.

Исследовательская часть проекта.Соответствие методикеисследования. Отбор проб. Подготовка к анализу. Проведение исследований. Получение результатов. Фото и видео. Записи наблюдений. Полнота записей.

**Индивидуальная работа с проектами:** проведение исследования всоответствии с методикой.

 *Материалы и оборудование* – методика исследования, посуда, приборы и оборудование в соответствии с методикой исследования.

Оформление полученных результатов.Таблицы.Дневникинаблюдений. Обработка результатов проведенного исследования. Расчёты. Контроль качества. Достоверность полученных результатов.

**Индивидуальная работа с проектами:** оформление полученныхрезультатов, расчёты.

 *Материалы и оборудование* – методика исследования, ноутбуки, интернет.

Представление полученных результатов.Графическоеизображение результатов. Графики. Диаграммы. Наглядность.

**Индивидуальная работа с проектами:** работа вExelилиWordпосоставлению графиков и диаграмм.

*Материалы и оборудование* – ноутбуки, интернет.

Выводы.Заключение.Лаконичность и краткость.Конкретностьвыводов. Планы на продолжение исследований.

**Индивидуальная работа с проектами:** формулировка выводов,оформление заключения исследовательской работы.

 *Материалы и* *оборудование* –ноутбуки,интернет*.*

Основные требования к оформлению проекта.Правилаоформления текста. Поля. Шрифт. Интервал. Объём страниц.

**Индивидуальная работа с проектами:** оформлениеисследовательского проекта в соответствии с требованиями конкурса.

 *Материалы и оборудование* –ноутбуки.

 **Индивидуальная работа с проектами: р**едактирование текста икорректировка материала

*Материалы и оборудование* – ноутбуки.

Презентация.Оформление.Аудиовизуальные средства.Основные требования. Регламент.

**Индивидуальная работа с проектами:** оформление презентации кконкурсу.

 *Материалы и оборудование* – ноутбуки, Интернет, мультимедийный проектор.

Учебно-научный доклад.Защитное слово.Раскрытие сутиработы. Структурированность доклада.

**Индивидуальная работа с проектами:** работа над защитным словомисследовательского проекта.

 *Материалы и оборудование* – ноутбуки, Интернет мультимедийный проектор.

Культура выступления.Приветствие.Обращение к аудитории.Владение терминологией. Четкость и полнота ответов. Соблюдение регламента сообщения.

**Индивидуальная работа с проектами:** презентация проекта в группе.

*Материалы и оборудование* **–**ноутбуки,Интернет,мультимедийныйпроектор.

**Результаты апробации программы:**

Формы подведения итогов реализации образовательной программы дополнительного образования детей: участие в экологических мероприятиях разного уровня, выставках, природоохранных акциях, форумах и д

**Форма контроля**: **защита проектов, анализ работы**

**Методическое обеспечение программы:**

**Программа предусматривает различные формы и методы работы:**

**Теоретические занятия** (лекции, беседы, конференции)

Групповые занятия, теоретическое обсуждение вопросов, практическое использование полученных знаний в дискуссиях и сообщениях (с использованием элементов ролевой и деловой игры; экскурсии, массовые мероприятия).

Самостоятельная работа обучающихся с учебной, научной и художественной литературой (подготовка рефератов, сообщений, индивидуальных и групповых проектов);

**Практические занятия:**

проведение наблюдения, исследований окружающей среды и оформлению творческих отчетов о проделанной работе, эксперимент. Изготовление поделок из природного материала и бросового материала, написание экологических сочинений, стихов, сказок и т.д

Работа с наглядными пособиями и наглядным материалам;

Работа с использованием компьютерных программ. Техническое оснащение учреждения позволяет широко использовать в программе технические средства обучения (проектор, телевизор, DVD-плеер, компьютеры). Информационные технологии позволяют достигать максимально возможного результата в обучении;

**Рекомендации по организации практической части программы:**

Практическая часть программы предполагаем закрепление теоретических знаний обучающихся. Практическая часть предусматривает различные виды деятельности - игры-путешествия, дидактические игры, моделирование ситуаций, исследовательские эксперименты, опыты, которые позволяют поддерживать мотивацию к изучаемому материалу и способствуют творческому росту обучающихся. Для проведения исследований, экспериментов и опытов предусмотрено специальное оборудование, которое готовит педагог перед началом учебного занятия. Разработаны специальные инструкции по технике безопасности, с которыми педагог знакомит обучающихся. Практическая часть программы предполагает сочетание различных видов деятельности (речевая, творческая, исследовательская), что способствует развитию ситуации успеха каждого обучающихся и закрепляет понятийный аппарат теоретической части программы.

**Дидактический материал представлен:**

Дидактические карточки (раздаточный и проверочный материал, творческие задания);

Игры по темам программы;

Викторины;

Видеофильмы

Гербарий растений;

Наборы картинок и фотографий «Растения» и «Животные»;

Методические сборники

**Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Тема занятия** | **Кол-во****часов** | **Форма занятия** | **Форма****контроля** | **Дата планируемая****(число, месяц)** | **Дата****фактическая****(число, месяц)** | **Причина изменения даты** |
| 1 | Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности | 3 | Комплексное занятие | Опрос |  |  |  |
| 2 | Структура экологии и связь её с другими науками | 3 | Комплексное занятие | Тестирование, опрос |  |  |  |
| 3 | Основные понятия и законы экологии | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 4 | Антропогенные источники загрязнения окружающей среды | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 5 | Основные понятия экосистемы | 3 | Комплексное занятие | Опрос, тестирование |  |  |  |
| 6 | Структура и характеристики различных экосистем | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 7 | Конкуренция и взаимодействие организмов | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 8 | Источники питания живых организмов и их взаимосвязь | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, викторина |  |  |  |
| 9 | Способы выживания организмов | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 10 | Среда обитания и экологические факторы | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 11 | Классификация экологических факторов | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 12 | Среды обитания в природе | 3 | Практическое занятие | Деловая игра, опрос |  |  |  |
| 13 | Геоинформационные системы в экологии | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 14 | Инструментальные средства ГИС | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 15 | Создание элементарных векторных моделей данных | 3 | Практическое занятие | Опрос, защита рефератов |  |  |  |
| 16 | Статистическая обработка данных в экологии | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 17 | Методы статистической обработки данных | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 18 | Пакет программного обеспечения для статистических исследований Statistica | 3 | Практическое занятие | Опрос, защита рефератов |  |  |  |
| 19 | Методы проведения экологических исследований | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 20 | Особенности проведения экспериментальных исследований в экологии | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 21 | Методика проведения полевых исследований | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 22 | Методика проведения лабораторных исследований | 3 | Практическое занятие | Опрос, защита рефератов |  |  |  |
| 23 | Методология написания исследовательских работ | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 24 | Экологический мониторинг состояния окружающей среды | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 25 | Конференция «Экологи XXI века» | 3 | Практическое занятие | Конференция, защита исследовательских работ |  |  |  |
| 26 | Экологическое проектирование | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 27 | Этапы экологического проекта | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 28 | Выбор объекта и предмета проектирования, постановка цели и задач | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 29 | Планирование проектной деятельности | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 30 | Проект по повышению энергоэффективности городского хозяйства | 3 | Практическое занятие | Опрос |  |  |  |
| 31 | Формыреализацииэкологического проекта | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 32 | Конференция «Повышение энергоэффективности муниципального хозяйства» | 3 | Практическое занятие | Конференция, защита проектов |  |  |  |
| 33 | Цели и задачи экологического мониторинга | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 34 | Экспертные методы оценки экологических воздействий | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 35 | Оценка изменения состояния окружающей среды | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 36 | Критерии оценки состояния природной среды | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 37 | Организация и структура мониторинга, средства контроля окружающей среды | 3 | Практическое занятие | Опрос, решение проблемных задач |  |  |  |
| 38 | Методы и критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 39 | Нормирование в экологическом мониторинге. | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 40 | Использование результатов экологического мониторинга | 3 | Практическое занятие | Опрос, наблюдение, викторина |  |  |  |
| 41 | Организация фонового мониторинга | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 42 | Структура системы мониторинга | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 43 | Системы сбора и обработки данных. | 3 | Практическое занятие | Опрос, наблюдение, викторина |  |  |  |
| 44 | Основы биологического мониторинга | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 45 | Перспективные методы биотестирования | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 46 | Мониторинг радиоактивного загрязнения природной среды | 3 | Практическое занятие | Опрос, наблюдение, тестирование |  |  |  |
| 47 | Медико-экологический мониторинг | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 48 | Мониторинг состояния атмосферы | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 49 | Мониторинг загрязнения снегового покрова | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 50 | Мониторинг состояния почв | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 51 | Мониторинг поверхностных вод | 3 | Практическое занятие | Круглый стол |  |  |  |
| 52 | Мониторинг подземных вод | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 53 | Биологический мониторинг | 3 | Практическое занятие | Беседа, практическая работа |  |  |  |
| 54 | Медико-геохимический мониторинг | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 55 | Качественные и количественные методы | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 56 | Гравиметрический метод | 2 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 57 | Титриметрический метод | 2 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 58 | Колориметрические методы | 2 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 59 | Потенциометрические методы | 2 | Практическое занятие | Беседа, практика |  |  |  |
| 60 | Экспресс-методы определения радиационного фона | 2 | Практическое занятие | Диспут, практика |  |  |  |
| 61 | Общие принципы биоиндикации окружающей среды | 2 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 62 | Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов | 2 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 63 | Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов | 2 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 64 | Области применения биоиндикаторов | 2 | Практическое занятие | беседа, круглый стол, практика |  |  |  |
| 65 | Методология биотестированияокружающей среды | 2 | Практическое занятие | диспут, экскурсия |  |  |  |
| 66 | Принцип построения математических моделей | 2 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 67 | Методы математического моделирования экологических систем | 2 | Практическое занятие | практика, круглый стол, |  |  |  |
| 68 | Основные понятия системной экологии | 2 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |
| 69 | Экосистема как объект математического моделирования | 3 | Практическое занятие | Диспут, практика |  |  |  |
| 70 | Оценка степени антропогенных изменений природной среды на примере г.Карачаевска | 2 | Практическое занятие | Беседа, тестирование |  |  |  |
| 71 | Мониторинг особо охраняемых природных территорий | 3 | Практическое занятие | Конкурс |  |  |  |
| 72 | Современные концепции комплексного экологического мониторинга | 3 | Комплексное занятие | Наблюдение, анализ, беседа |  |  |  |

**Формы аттестации и оценочные материалы**

**Формы аттестации:**

1. Ролевая игра «Экологический аукцион», «Суд над человеком»;
2. Диспут «Рациональное использование пресноводных экосистем», «Как растения и животные понимают друг друга»;
3. Экологический праздник «Всемирный день водных ресурсов»;
4. Круглый стол «Путешествуем по Америке»;
5. Самостоятельные работы «Лесные экосистемы и их экологические особенности», «Экосистемы России»;
6. Практическая работа «Знакомство с Красной книгой»;
7. Интерактивный урок с применением аудио- и видеоматериалов, ИКТ;
8. Итоговые викторины по разделам;
9. Конкурс на лучшее оформление карты «Экосистемы России»;
10. Тесты по темам программы;
11. Защита исследовательских работ;
12. Защита проектов;
13. Участие в региональных научно-практических конкурсах и конференциях;
14. Зачёт.

Оценочные материалы для диагностики знаний обучающихся

Для успешной реализации программы и достижения запланированных результатов необходимо тщательно диагностировать знания и умения учащихся, выявляя их способности, уровень знаний и умений, а также отсутствие необходимых в работе знаний и навыков. Группы надо комплектовать из учащихся, имеющих приблизительно одинаковый уровень знаний и умений.

Для комплектования групп необходимо провести входную диагностику знаний, умений, стремлений и наклонностей детей перед началом занятий. Входная диагностика проводится путем тестирования, анкетирования детей, собеседованием. По результатам входной диагностики комплектуются группы, составляется на основе данной программы учебно-тематический план для каждой группы, определяется уровень и глубина преподнесения материала, методы, применяемые в работе.

Входная диагностика знаний, умений и навыков обучающихся по годам обучения проходит с использованием разработанных автором критериев знаний и умений.

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень обучения** | **Уровень знаний, умений и навыков** |
| **Низкий** | **Средний** | **Высокий** |
| 1 год обучения | Имеет слабые знания по основным понятиям экологии | Имеет слабые знания по основным понятиям и законам экологии,экосистемам, но не можетсамостоятельно ориентироваться в этих понятиях | Имеет элементарные знания по основным понятиям и законам экологии, экосистемам, может самостоятельно ориентироваться в этих понятиях. |

При оценке усвоения материала программы применяются следующие методы диагностирования: собеседование, обсуждение, анкетирование, тестирование, визуальный контроль, диспут, круглый стол, тренинг, работа с картами, лабораторная работа, защиты исследовательских работ, наблюдения, конкурс.

Конечный результат освоения данной программы отсрочен во времени. Это формирование экологически грамотной творческой личности обучающегося, умеющей проецировать знания, полученные в процессе освоения данной программы на деятельность, преобразующую окружающую действительность. Положительным результатом образовательной деятельности является самоопределение обучающегося - жизненное, социальное, личностное и профессиональное.

**Критерии оценки знаний и умений обучающихся**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид деятельности** | **Уровень знаний, умений и навыков** |
| **Низкий** | **Средний** | **Высокий** |
| Изучение основных понятий экологии | Слушает объяснения не внимательно, не участвует в обсуждении рассматриваемого материала, имеет поверхностные знания | Внимательно слушает объяснения, принимает участие в обсуждении рассматриваемого материала, хорошо запоминает преподаваемый материал | Внимательно слушает объяснения, активно участвует в обсуждении рассматриваемого материала, высказывает свою точку зрения, отлично запоминает преподаваемый материал и использует его в последующих работах |
| Изучение экосистем России | Слушает объяснения не внимательно, не участвует в обсуждении рассматриваемого материала, не может применить полученные знания при выполнении самостоятельных работ | Внимательно слушает объяснения, участвует в обсуждении рассматриваемого материала, может применить полученные знания при выполнении самостоятельных работ | Внимательно слушает объяснения, активно участвует в обсуждении рассматриваемого материала, творчески применяет полученные знания при выполнении самостоятельных работ |
| Участие в обсуждении рассматриваемого материала | Принимает участие в обсуждении только по вопросам преподавателя | Самостоятельно принимает участие в обсуждении материала | Активно принимает участие в обсуждении материала и высказывает свое мнение по вопросу |
| Проведение фенологических наблюдений в природе | Слабо знает методику проведения наблюдений и не может самостоятельно применить ее на практике | Знает методику проведения наблюдений и может самостоятельно применить ее на практике | Отлично знает методику проведения наблюдений и может самостоятельно применить ее на практике, вносит в работу творческий компонент |
| Написание и защита рефератов и исследовательских работ | Не стремиться к самостоятельной работе, имеет слабые навыки работы с дополнительной литературой. Не может отстоять свою позицию при защите реферата или исследовательской работы. | Самостоятельно выбирает тему реферата или исследовательской работы из предложенных преподавателем, умеет работать с дополнительной литературой. Отстаивает свою позицию при защите реферата или исследовательской работы | Не только активно выбирает тему реферата или исследовательской работы, но может также предложить свою тему, умеет не только работать с предложенной литературой, но самостоятельно подбирает материалы. Активно отстаивает свою позицию при защите реферата или исследовательской работы |
| Работа с Красной книгой | Плохо ориентируется в Красной книге, не может четко выполнить поставленную преподавателем задачу. | Хорошо ориентируется в Красной книге, может четко выполнить поставленную преподавателем задачу. | Отлично ориентируется в Красной книге, может четко выполнить поставленную преподавателем задачу и подобрать дополнительный материал по данному вопросу |
| Работа с картой | Неаккуратно заполняет карту, делает ошибки при заполнении | Аккуратно заполняет карту, не допускает ошибок при заполнении | Аккуратно заполняет карту, не допускает ошибок при заполнении, самостоятельно наносит на карту дополнительные сведения |

Результативность освоения программы - индивидуального образовательного маршрута - оценивается как на уровне знаний, умений и навыков, так и личностной характеристики обучающегося. Таким образом, занятия - это не только процесс освоения знаний, умений и навыков, но и способ познания себя, формирования отношений с товарищами, умения действовать сообща, радоваться достижениям коллектива и товарищей. Это еще и воспитание терпения, сосредоточенности, интереса к процессу и результатам труда, условия проявления инициативы и творчества. В процессе занятий отслеживаются личностные качества обучающегося: ценности, интересы, склонности, уровень притязаний, уровень профессионального самоопределения, положение обучающегося в объединении; осуществляется экспертиза деловых качеств обучающегося.

Для оценки развития личностных качеств обучающихся в процессе освоения программы разработаны критерии оценки личностных качеств обучающихся.

Критерии оценки личностных качеств обучающихся

|  |  |
| --- | --- |
| **Личностные качества обучающегося** | **Критерии оценки** |
| **Низкий** | **Средний** | **Высокий** |
| Социальная позиция | Неохотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что ничего изменить нельзя, нечего и стараться | Охотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что можно что-что изменить к лучшему | Активно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что стараниями каждого можно изменить положение. |
| Межличностные отношения | Не проявляет интереса к коллективной работе, допускает не тактичные замечания о работе других, не помогает товарищам при работе | Стремится к коллективной деятельности в целях общения с друзьями и самовыражения, не допускает не тактичные замечания о работе других, помогает товарищам при работе | Активно участвует в коллективной работе, тактичен в высказываниях, с удовольствием помогает товарищам |
| Отношение к занятиям | Не проявляет старательность и аккуратность в работе, часто не доводит начатое дело до конца, присутствует ради общения | Участвует в творческой работе, пытается самостоятельно справится с трудностями, старателен и аккуратен в работе, работает и интересом, всегда доводит начатое до конца | Ответственно подходит к любой работе, проявляет творчество и фантазию, активно участвует в коллективной работе, работает старательно и аккуратно |

1. **Организация каникулярного времени**

**Комплекс организационно-педагогических условий**

**Методическое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название раздела, темы | Форма занятий | Методы и приемы обучения | Методическое обеспечение | Материально-техническое обеспечение | Формыподведения итогов |
| **1.Введение** | Комбинированная | Словесный. | Учебный материал. |  | Тест |
| **2.Основы экологии** | КомбинированнаяПрактикум. | Словесные, наглядные, самостоятельная работа. | Учебный материал. Пособия. Дидактический материал. | Компьютеры,Лабораторное оборудование | Презентация |
| **3.Организация экологического мониторинга** | КомбинированнаяПрактикум. | Создания проблемных ситуаций и пути решения их. | Учебный материал. Пособия. Дидактический материал. | Компьютеры,Лабораторное оборудование | Анализ |
| **4.Экологический мониторинг природных ресурсов (почвы, воды, воздуха)** | КомбинированнаяЭкскурсия.Эксперимент. | Словесные, наглядные, самостоятельная работа. | Учебный материал. Пособия. Дидактический материал. | Компьютеры,Лабораторное оборудование | Тестирование, изучение результатов деятельности практических работ |
| **5.Работа над исследовательским проектом.** | Практикум. | Словесные, наглядные, самостоятельная работа. | Учебный материал | компьютеры | Защита проекта |

**Материально-техническое обеспечение**

1. Кабинет для обучения

Столы-6 шт.

Стулья-12 штук; мультимедийное оборудование: компьютер-3, монитор-3, мультимедийный проектор-1, экран-1.

2.Лаборатория:

1. Портативный рН-метр
2. Набор для оценки чистоты воздуха методом биоиндикации
3. Комплект цифрового оборудования
4. Набор «Свет, Воздух, Почва»
5. Лаборатория исследования газов
6. Лаборатория «Физико-химический анализ»
7. Глюкометр
8. Набор посуды и принадлежностей для проведения демонстрационных опытов
9. Гигрометр
10. Весы лабораторные
11. Учебный тренажер «Полевая сумка агронома»

**Список литературы для педагога**

1. Ашихмина Т. Я., Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие/Под ред. Т.Я. Ашихминой. -М.:« АГАР», 2000. -386с.;
2. Батуев А. С., Большой справочник по биологии для школьника./ Под. ред. – А.С. Батуева. М.: «Дрофа»,2008.-847с;
3. Бондаренко В.И. Оценка экологического состояния природных комплексов. Экологический практикум для учащихся 9-11 классов общеобразовательных школ. –Кострома: «Авантитул», 2003.-120с.
4. Бухтояров О.И., Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Иванцова Г.В., Богданова Е.П. Методы экологического мониторинга качества сред жизни и оценки их экологической безопасности: учебное пособие / – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 239 с.
5. Кузнецов В. Н. ,Экология 5-11 классы. Учебное пособие. –М.: «Дрофа»,2002.-224с.
6. Ляшенко О.А. «Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды»: учебное пособие/ СПб ГТУРП. – СПб.,2012.– 67с.
7. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 176 с.: ил.
8. Невдахина З.И. Дополнительное образование детей. Сборник авторских программ. Выпуск-3. М.: Илекс, 2007.-416с.
9. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Национальный книжный центр, 2015. – 280 с.
10. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ.http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_34823/
11. Лекции почвенный мониторинг..https://studfiles.net/preview/2014531
12. Федеральный закон от 04.05.1999 № «Об охране атмосферного воздуха». http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_22971/
13. Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-Ф http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_60683/ "

**Список литературы** **для**  **учащихся и родителей**

1. Ашихмина Т. Я., Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие/Под ред. Т.Я. Ашихминой. -М.:« АГАР», 2000. -386с.;
2. Ашихмина Т. Я., Биоиндикация и биотестирование методы познания экологического состояния окружающей среды, Киров,2000;
3. Батуев А. С., Большой справочник по биологии для школьника./ Под.ред. – А.С. Батуева.-М.: «Дрофа»,2008.-847с;
4. Кузнецов В. Н. ,Экология 5-11 классы. Учебное пособие.-М.: « Дрофа», 2002.-224с.
5. Миркин Б. М.Экология России : Учеб. из Федер. комплекта для 9-11-х кл. общеобразоват. шк. / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. - 2. изд., перераб. и доп. - М. : Устойчивый мир, 1999. - 271,
6. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 176 с.: ил.
7. Экологический мониторинг урок 10 класс. <https://www.youtube.com/watch?v=dDr6zAsSypE>

# Мониторинг состояния окружающей среды и качества воздуха <https://www.youtube.com/>

1. Экологический квиз <https://onlinetestpad.com/ru/test/231002-ekologicheskij-kviz>

**Приложения**

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №5 ИМ.С.К.МАГОМЕТОВА»

 Принято на заседании Утверждаю:

 Педагогического совета Директор МБОУ КГО

 Пр№1 от 30.08.2024г «СШ№5 им.С.К.Магометова»

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Текеева А.А.

 Пр №52 от 30.08.2024г

**Дополнительная общеобразовательная**

 **программа**

**«Экологический мониторинг»**

 ID-275

 Направленность: естественно-научная

 Уровень программы: базовый

 Участие в значимом проекте:

 новые места в дополнительном образовании

 Возраст обучающихся: 8-16

 Срок реализации: 1год

 Объём часов: 144 часов

 Автор-составитель:

 педагог дополнительного образования

 Тохчуков Шамиль Юсуфович

Карачаевск, 2024г

 Приложение 2

**Тезаурус (словарь терминов)**

**Адвекция** (лат. адвектио – доставка) - 1) горизонтальное перемещение воздушных масс и (вместе с ними) тех или иных их свойств: тепла, влаги, запыленности и пр.; 2) перенос воды в горизонтальном направлении. **Аллелопатия**

**Аменсализм** (лат. а., менса – трапеза) - взаимоотношения организмов, при которых один из них подавляет другой без извлечения пользы для себя и без отрицательного влияния со стороны подавляемого (ель и нижний ярус).

**Анаэробы облигатные** - организмы, неспособные жить в кислородной среде (некоторые бактерии).

**Ареал** (лат. area - площадь, пространство) – 1) часть земной поверхности (или акватории), в пределах которой встречается данный вид; 2) область распространения вида, определенного типа сообществ или экосистем.

**Аутэкология** (англ. аут – вне) - (экология особей, факториальная экология) - раздел экологии, изучающий взаимоотношения особей (организма) с окружающей средой, включая биотические факторы.

**Биом** - совокупность различных групп организмов и среды их обитания в определенной ландшафтно-географической зоне. Входящие в состав биома биогеоценозы (экосистемы) тесно взаимосвязаны потоками энергии и веществ. Для каждого биома (степь, тайга, тундра, пустыня, горы, лес и др.) характерна определенная форма климатической климаксной растительности.

**Биоиндикация** (греч. биос– жизнь, нелат. индикатор – указатель) – комплекс специфических реакций живого организма или его элемента (группы клеток, ткани, органа) на внешние воздействия; в том числе химические. – определение наличия того или иного химического элемента или соединения в окружающей среде.

**Биота** (греч. биос – жизнь) - исторически сложившаяся совокупность флоры, фауны и микроорганизмов (не всегда экологически взаимосвязанных, в отличие от биоценоза), населяющих какую-либо определенную территорию. Это живое население экосистемы, населяющие ее растения, животные, грибы, бактерии.

**Биотоп** (греч. биос – жизнь, топос – место) - совокупность абиотических и биотических факторов среды обитания организма, популяции, экосистемы. Синоним «местообитания вида»

**Биокосное** **вещество** - вещество, возникающее в результате совместной деятельности живых организмов и косных (абиогенных) геологических процессов (почвы, ила, кора выветривания и др.).

**Биогенное вещество** - неживые тела, образующиеся в результате жизнедеятельности живых организмов (осадочные породы: известняки, мел и др., а также, нефть, газ, каменный уголь, кислород атмосферы и др.).

**Виоленты** (силовики) - виды-доминанты, с высокой конкурентной способностью, подавляющие всех конкурентов (например, деревья, образующие коренные леса), обитающие в стабильных и богатых ресурсами условиях среды.

**Галофиты** (греч. хале – соль, фитон – растение) – растения-галофилы, приспособленные к произрастанию на засоленных почвах. К ним относятся солянки, анабазис, гребенщик, некоторые виды полыни, бессмертники, и др. Гелиоводородная энергетика - вариант гелиоэнергетики, при котором солнечная энергия используется для получения водорода.

**Гелофиты** - растения, тело которых полностью погружено в воду, продуценты водных экосистем. Гелофиты отличаются особенностями анатомического строения: вместо проводящих пучков у них в стеблях развиваются воздухоносные полости, обеспечивающие ткани растения кислородом.

**Гемикриптофиты** - растения, почки возобновления которых находятся на уровне поверхности почвы, или в самом поверхностном ее слое, часто покрытом подстилкой (большинство многолетних трав).

Деградация почв - ухудшение качества почвы в результате снижения плодородия.

**Демэкология – экология популяций.**

**Жесткость воды** – содержание в ней растворенных солей щелочноземельных металлов – кальция, магния и др. Измеряется суммой миллиграмм-эквивалентов ионов кальция и магния, содержащихся в 1 л воды. Различают общую жесткость воды (общее количество содержащихся в воде кальция и магния), устранимую и постоянную. В зависимости от общей жесткости воды различают: очень мягкую (до 1,5 мг-экв), мягкую (1,5–3 мг-экв.), умеренно жесткую (3–6 мг-экв.), жесткую (7–9 мг-экв.), очень жесткую (свыше 9 мг-экв.) воду. 34

**Живое вещество** – совокупность всех живых организмов, численно выраженное в элементарном химическом составе, весе, энергии; связанных с окружающей средой биогенным током атомов, дыханием, питанием и размножением.

**Залежь** - заброшенное поле, на котором прекращена обработка почвы и происходит восстановление естественной растительности.

**Заменимые природные ресурсы** - природные ресурсы, которые можно заменить другими сейчас или в обозримом будущем (все полезные ископаемые, энергоресурсы).

**Замор** - массовая гибель живых организмов в результате снижения содержания в воде кислорода. Обычно замор бывает в весенний период в озерах, где накоплено много органического вещества.

**Засоление почвы** - накопление в почвенном растворе легкорастворимых солей (карбоната натрия, хлоридов и сульфатов), токсичных для растений. Повышение содержания солей в почве обусловлено засоленностью почвообразующих пород, привносом солей грунтовыми и поверхностными водами, часто вызывается нерациональным орошением. Почвы считают засоленными при содержании более 0,25 % солей в плотном остатке (для безгипсовых почв).

**Зоофаг** – организм, питающийся животными, плотоядный вид.

**Зоохория** - распространение плодов и семян растений с помощью животных.

**Зооценоз** - животный компонент биоценоза.

**Канцерогенные вещества** (лат. канцер – рак, греч. генес – рожденный) – факторы, способные вызывать злокачественные и доброкачественные новообразования (ультрафиолетовые, рентгеновские и гамма лучи, бенз(а)пирен, некоторые вирусы и др.). К их числу относятся полициклические ароматические углеводороды (ПАУ, в первую очередь бензо (а)пирен),мышьяк, бензол, асбест и др.

**Качество атмосферного воздуха** – совокупность свойств атмосферы, определяющая степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, а также на материалы, конструкции и окружающую среду в целом.

**Качество воды** - характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования; при этом показатели качества представляют собой признаки, по которым производится оценка качества воды.

**Качество жизни** – качество удовлетворения материальных и культурных потребностей людей: качество питания, качество и модность одежды, комфорт жилища, качество образования, здравоохранения, сферы обслуживания, окружающей среды, структура рекреации, степень удовлетворения потребностей в объективной информации, содержательном общении, знаниях, творческом труде, уровень стрессовых состояний, структура расселения и т.п.

**Качество окружающей среды** - совокупность показателей, характеризующих состояние окружающей среды; степень соответствия среды жизни человека его потребностям. Квартирантство - вариант комменсализма. Использование одними видами других (их тел или их жилищ) в качестве убежища или жилища (см. Синойкия).

**Кислотные дожди** - дождь или снег, подкисленный до рН < 5,6 из-за растворения в атмосферной влаге антропогенных выбросов (диоксид серы, оксиды азота, хлороводород и пр.). Кислотные дожди образуются в результате выброса в атмосферу оксидов серы и азота предприятиями топливно–энергетического комплекса, металлургическими и химическими заводами, а также транспортом.

**Классификация загрязняющих веществ по вредности** - разделение загрязняющих веществ на четыре группы по степени опасности для человека: I класс – особо опасные вещества, например, ртуть, бенз(а)пирен, оксиды хрома; II класс – опасные вещества, например, хлор, сероуглерод, сероводород, оксид кадмия; III класс – мало опасные вещества, например, пыль, диоксид серы, цинк; IV класс – не опасные вещества, например, аммиак, оксиды углерода.

**Климакс** - устойчивое состояние экосистемы, при котором она находится в равновесии с условиями среды, в частности с климатом данной области.

**Конвергенция** - внешнее сходство, возникающее у представителей разных неродственных групп и видов в результате сходного образа жизни.

**Косное вещество** - неживые тела, образующиеся в результате процессов, не связанных с деятельностью живых организмов (породы магматического и метаморфического происхождения, некоторые осадочные породы).

**Криофилы** – организмы, обитающие в условиях низких температур (живущий в талых водах на поверхности льда или снега, а также в воде, пропитывающий морской лед). Массовое развитие водорослей окрашивает снег (например, «красный снег») или лед. **Криофит** – холодостойкое растение сухих местообитаний.

**Криптофит** – многолетнее травянистое растение, наземные органы которого отмирают в неблагоприятный для вегетации сезон, а почки возобновления закладываются на корневищах, клубнях, луковицах и лежат глубоко в земле (геофиты) или под водой (гидрофиты).

**Ксенобиотики** (греч. ксенос – чужой, биос – жизнь) - загрязнители окружающей среды из любого класса химических соединений, которые не встречаются в природных экосистемах и не входят в естественные биогеохимические циклы. Их появление в биосфере прямо или косвенно связано с хозяйственной деятельностью человека. **Ксенофиты** - непреднамеренно занесенные адвентивные виды.

**Ксерофиты** - сухолюбивые степные организмы, где недостаточно увлажненных почв. Это засухоустойчивые растения, способные переносить засуху. 50 Растение-ксерофит выносит временное увядание с потерей 50 % влаги, или способно жить в аридной местности. Существуют различные категории ксерофитов. Настоящие ксерофиты: полынь, типчак, ковыль-волосатик и др.

**Ксерофил** – организм, приспособленный к жизни в условиях недостатка воды, а потому обитающий в местах с пониженной влажностью (из животных – ящерицы, черепахи и др.).

**Ксилофаги** - организмы-детритофаги, питающиеся мертвой древесиной.

**Мезотрофы** - растения, требующие умеренного количества зольных элементов. **Мезофилы** - организмы, обитающие как во влажных, так и сухих местообитаниях. **Мезофиты** - растения умеренно увлажненных местообитаний; промежуточная группа между гидрофитами и ксерофитами. Обычно мезофиты – это луговые и лесные травы.

**Мутуализм** (облигатный симбиоз) - 1) форма симбиоза, при которой каждый из сожителей получает относительно равную пользу; 2) форма совместного существования организмов, при которой партнеры или один из них не могут (не может) существовать друг без друга (без сожителя). Например, термиты и некоторые микроорганизмы их кишечника, превращающие целлюлозу древесины в усвояемые вещества; в желудке и кишечнике человека обитает 400 – 500 видов микроорганизмов, без многих из которых человек обойтись не может; травоядные копытные и целлюлозоразрушающие бактерии.

**Нахлебничеств**о (эпиойкия, эпойкия) - один организм (комменсал) прикрепляется к организму другого вида или живет возле него, используя остатки пищи хозяина (львы и гиены, акулы и рыбы прилипалы).

**Нитрофилы** (греч. нитрон – селитра, филиа – любовь) – растения, предпочитающие почвы, богатые нитратами и нитритами.

**Ниша экологическая** (франц. ниш – гнездо) – место вида в природе, включающее не только положение вида в пространстве, но функциональную роль его в сообществе (например, трофический статус) и его положение относительно абиотических условий существования (температура, влажность и т.п.). Если местообитание – это как бы «адрес» организма, то экологическая ниша - это его «профессия».

**Олиготрофы** (от греч oligos-малый, незначительный и trophe - пища, питание) - растения, а также микроорганизмы, обитающие на почвах (или в водоемах) с низким содержанием питательных веществ, например, в полупустынях, сухих степях, на верховых болотах (растения, довольствующиеся малым количеством зольных элементов).

**Пестициды** (лат. пестис – зараза, цидо – убиваю) - разнообразные химические соединения, получаемые, как правило, синтетическим путем, которые используются для защиты растений, с/х продуктов, древесины, изделий из шерсти, кожи, хлопка, для уничтожения эктопаразитов животных и борьбы с переносчиками инфекций, для регуляции роста и развития растений (ауксины, гиббереллины, ретарданты), удаления листьев (дефолианты), уничтожения растений на корню (десиканты), удаления цветов и завязей (дефлоранты), отпугивания животных (репелленты), их привлечения (аттрактанты) и стерилизации (хемостерилизаторы). Название пестицидов, используемых для уничтожения отдельных систематических групп животных и растений, составлены из латинского названия этих групп с окончанием – «цид» (акарицид, альгицид, афицид, инсектицид и др.). Различают пестициды, уничтожающие насекомых – инсектициды, клещей – акарициды, круглых червей – нематициды, паразитические грибы – фунгициды, бактерии – бактериоциды, вирусы – вирусоциды, позвоночных животных – вредителей – зооциды, моллюсков – моллюскоциды, водоросли – альгициды, сорные растения – гербициды, нежелательную древесную и кустарниковую растительность – арборициды.

**Плейстофиты** - плавающие растения, не имеющие корней, гидрофиты.

**Популяционная экология** (демэкология) - раздел общей экологии, изучающий свойства популяций, взаимоотношения популяции и вида с окружающей средой. Популяционно-видовой уровень охраны природы - охрана отдельных видов растений и животных (в том числе в искусственных условиях).

**Продуценты** – растения–автотрофы и организмы–хемотрофы, производящие органическое вещество из неорганических соединений.

**Редуценты** - функциональный блок экосистемы, организмы которого разрушают сложные органические вещества до более простых или до минеральных соединений, что обеспечивает возможности их рециклинга, т. е. многократного использования растениями и вовлечения в биологический круговорот. Редуценты – это бактерии и грибы.

**Рудефиты** - (от лат. ruderis - щебень) - организмы (антропофилы и антропофиты), заселяющие свалки строительного мусора, например, дурман, дурнишник, из насекомых - клоп-наземник тощий.

**Сапропель** - отложения на дне континентальных водоемов, которые состоят из детрита, смешанного с минеральными осадками. Сапропель является хорошим органическим удобрением, есть опыт его использования для повышения урожайности овощных культур.

**Сапроытроф** - бактерии и грибы, питающиеся мертвым веществом, редуценты. **Сапрофаги** – см. детритофаги.

**Симбиоз** (греч. симбиосис – сожительство) - устойчивое сосуществование двух или нескольких видов организмов, связанных отношениями питания. Широкое понятие, которое включает как отношения взаимопомощи (мутуализм, комменсализм), так и паразитизм, поскольку хозяин и паразит сосуществует длительное время и у паразита имеются специальные приспособления для использования хозяина как кормового ресурса.

**Синергия**. Синергизм (греч. συνεργία - сотрудничество, соучастие) – 1) увеличение (или уменьшение) силы воздействия одного фактора при наличии другого (или нескольких); 2) суммирующий эффект взаимодействия двух или более факторов, характеризующийся тем, что их действие существенно превосходит эффект каждого отдельного компонента в виде их простой суммы, эмерджентность. Например: соединение (синергизм) двух кусков радиоактивного материала, при превышении критической массы в сумме дают выделение энергии, превосходящее излучение энергии простого суммирования отдельных кусков. Другой пример: влажность почвы, содержание в ней нитратов и освещенность при улучшении обеспечения любым из них повышают эффект воздействия двух других.

**Синойкия** (древне- греч. σύνοικια сожительство; квартирантство) - тип комменсализма, при котором один организм использует другого (его самого либо его жилище: нору, гнездо, раковину и т. п.) в качестве жилища, не принося своему «хозяину» ни пользы, ни вреда. Например, обитание мхов и лишайников на стволах деревьев, некоторых лиан на древесных породах, а также некоторых животных в убежищах других животных и т. д.

**Синэкология** (греч. син – вместе и экология) – раздел общей экологии, который изучает экологию сообществ организмов (экосистем, биогеоценозов). Его противопоставляют экологии отдельных организмов – аутэкологии.

**Фаготрофы**, или макроконсументы (голозои) (греч. phagos-пожирающий и trophe) – гетеротрофные организмы, в основном животные, питающиеся другими организмами или частицами органического вещества.

**Флюктуация** (лат. флуктуатио – колебание) – разногодичная изменчивость экосистемы, обратимое изменение биоты. При флюктуации меняется плотность популяций видов и наблюдаемый состав биоты (часть видов может переживать период неблагоприятных условий в покоящемся состоянии). Фон природный (лат. фундус – дно, основание) – естественная .

**Фреоны –** хлорсодержащие вещества, используемые в холодильниках. Утечка фреонов усиливает разрушение озонового слоя Земли.

**Фунгициды** – препараты, применяемые для защиты растений от грибковых болезней (ржавчина, спорынья, головня, фитофтора и др.). Фунгициды представляют экологическую опасность, так как токсичны для животных и человека и снижают активность жизнедеятельности микроорганизмов в почве.

**Экологический мониторинг** - система слежения за процессами, происходящими в экосистемах, популяциях и организмах (включая человека) под влиянием изменения экологической среды обитания. Основными объектами экологического мониторинга являются атмосфера, вода, почва, состояние популяций животных и растений, здоровье человека. Экологический мониторинг проводится как наземными средствами с использованием системы постоянных датчиков (приборов), расположенных в местах, где возможно загрязнение среды, так и маршрутными методами, когда в разных точках периодически берутся для химических анализов пробы воды, воздуха или почвы. Основной вид экологического мониторинга – биологический. В этом случае оценивается состояние видов растений и животных и целых экосистем, причем по состоянию этих «живых приборов» судят о влиянии деятельности человека.

Приложение 3

**Мониторинговая программа**

Приложение 3

**Контрольно измерительные материалы**

**Промежуточное тестирование**

1.Симбиоз – это отношения - а) между волками в стае б) грибами и водорослямив лишайнике в) шакалами и львами

2.Интенсивность фактора, наиболее благоприятная для организмов - а) минимум б) максимум в)оптимум

3.Восстановление леса на заброшенной пашне – это сукцессия а) первичная б) вторичнаяв) нет ответа

4.Редуцентами являются а) грибы и бактерии б) грибы и растения в) только бактерии

5.Цепи питания могут быть а) длинными б) очень длинными в) только короткими

6.Наибольшей продуктивностью отличаются а) экосистемы природные б) агроценозы в) нет ответа

7. Изменять среду в экосистеме могут а) человек б) сами организмы в) оба верны

8.К консументам 1 порядка  относят а) фитофагов б) хищников в) мелких хищников

9.Факторы, в наибольшей степени влияющие на экосистемы а) абиотические б)биотические в) антропогенные

10.Бактерии для человека могут быть а) паразитами б) симбионтами в) оба верны

11.Более устойчива экосистема тропического леса, т.к. а) там более благоприятные условия б) многообразие видов в) нет ответа

12.С полуразложившегося органического вещества начинается цепь а) пастбищная б)детритная в) могут начинаться обе

13.В процессе эволюции у жертв формируется защита от хищников а) пассивная б) активная в) оба верны

14.Пастбищные цепи могут начинаться с а)растений б) консументов в) редуцентов

15.Не бывает перевернутой экологической пирамиды а) чисел б) биомассы в) энергии

16.Температура, свет, влажность – факторы а) абиотические б) биотические в) анторопогенные

17.Образование экосистемы на голых скалах – это сукцессия а( первичная б) вторичная в) третичная

18.Отношения между повиликой и зелеными растениями а) симбиоз б) паразитизм в) конкуренция

19.К продуцентам относятся а) грибы б) хемосинтезирующие бактерии в) животные

20.Термин биосфера ввел а) Вернадский б) Геккель в) Мюллер

21.В экосистемах существуют пищевые а) цепи б) сети в) оба ответа верны

22.Отношения между грибами и деревьями – это а) симбиоз в) нахлебничество в) нейтрализм

23.Бактерии в экосистеме могут быть только а) продуцентами б) редуцентам в) нет ответа

24.Главный сигнал для предстоящих изменений для для организмов а) температура б)  продолжительность светового дня

 в) влажность

25.Резкий подъем числа вредителей-насекомых характерен для экосистем с а) разнообразными растениями б) бедными видами растений в) нет ответа.

Ответы: 1Б, 2В, 3Б, 4А, 5В, 6А, 7В, 8А, 9А, 10В, 11Б, 12Б, 13Б, 14А, 15В, 16А,

 17А, 18Б, 19В, 20А, 21В, 22А, 23Б, 24Б, 25А.

**Итоговое тестирование**

1. Информационная система наблюдения и анализ состояния природной среды, в первую очередь уровней загрязнения и эффектов, вызываемых ими в биосфере, называется

А. экологический мониторинг;

Б. экологическая экспертиза;

В. экологический аудит.

2. Из предложенного списка выберите основные процедуры, которые включает экологический мониторинг

А. наблюдение;

Б. оценка состояния;

В. прогноз возможных изменений;

Г. эксперимент;

Д. разработка способов снижения загрязнения окружающей среды.

3. Оценка новой промышленной технологии по всем параметрам экологического мониторинга называется

А. экологическая этика;

Б. экологизация;

В. экологическая экспертиза.

4. Что устанавливается в ходе экологической экспертизы любой хозяйственной деятельности человека?

А. источники опасности для среды и человека;

Б. способы уменьшения опасности;

В. способы полного устранения опасности.

5. Что не принимается во внимание в ходе экологической экспертизы для новых предприятий и технологий?

А. состояние почвы, воды, воздуха, зеленых насаждений;

Б. уровень здоровья населения;

В. уровень здоровья животных и птиц;

Г. уровень миграции животных и птиц.

6. Какие виды изменений в среде обитания под влиянием технологического процесса устанавливаются к ходе экспертизы?

А. виды химических соединений в газообразных выбросах и количество пыли;

Б. химический состав отработанной технологической воды и место ее сброса;

В. микробиологические выбросы в почву, воду, или воздух;

Г. характер разрушений почвенного покрова;

Д. шумовое и электромагнитное загрязнение;

Е. все перечисленные виды изменений.

7. Официальный документ, который описывает характер использования природных ресурсов в технологическом цикле, возможность использования вторичных ресурсов и определяет уровень негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной деятельности предприятия, называется

А. экологический сертификат;

Б. экологическое свидетельство;

В. экологический паспорт;

Г. экологический полис.

 Ответы: **1.** А; **2.** А, Б, В; **3.** В; **4.** А, Б, В; **5.** В, Г; **6.** Е; **7.** В

Приложение 4

**Календарный учебный график**

дополнительной общеобразовательной программы

**"Экологический мониторинг"**

естественнонаучной направленности

**1 года обучения 2024-2025 учебный год / 1,2,3 группы/**

**1. Адрес и места осуществления образовательного процесса**

1.1. г. Карачаевск СШ №5 им. С.К. Магометова

**2. Продолжительность учебного года**

2.1. Начало учебного года –сентябрь 2024 года

2.2. Окончание учебного года: –май 2025 года

2.3. Количество учебных недель: 34 недель

**3. Режим занятий**

3.1. 2 раза в неделю по 3 часа – 6 часов в неделю

\* расписание является ориентировочным и может изменяться по объективным причинам.