**Авторская инновационная учебная программа**

**по экологии «Человек и окружающая среда»**

Образовательная область биология

Предмет экология

Классы 9

**Автор-составитель: Адамова Светлана Алексеевна**

Образование высшее

Стаж работы 18 лет

Категория высшая

**Методическая тема:** «Формирование социально-экологической компетентности и развитие интеллектуального потенциала обучающихся через проектно-исследовательскую деятельность».

**Пояснительная записка.**

В РФ проблема экологической безопасности становится всё более и более актуальной. Несмотря на общий спад промышленного производства, практически не изменились сложившиеся тенденции негативного воздействия на атмосферу, водоёмы, почвы, животный и растительный мир. Одна из основных причин ухудшения экологической ситуации – невежество в природоохранных вопросах, непонимание и игнорирование проблем вследствие недостаточности знаний, и самое главное – не желание знать и узнавать. Ухудшение состояния природных экосистем, загрязнение окружающей среды – это и государственная проблема, и проблема каждого гражданина. Это связано с тем, что последствия пагубного воздействия на природу, сказывается на каждом из нас, и все те меры, которые принимаются государством для решения экологических проблем, не могут быть реализованы без широкого участия населения. Неблагоприятная экологическая обстановка в стране во многом определяется недостатками экологического информирования, воспитания, просвещения и образования.

Как бороться с игнорированием экологических проблем, с невежеством в вопросах охраны окружающей среды?

Ключевую роль в этом играет экологическое просвещение и образование. Школьное экологическое образование играет роль двигателя, который в состоянии «вытянуть» всю систему местного экологического образования и просвещения. МБОУ Николо- Березовская СОШ много лет работает в области экологического образования и просвещения, имея немалый опыт по реализации различных образовательных программ и ресурсов, поэтому анализируя накопленный опыт и имея должное материально-техническое оснащение школы позволило осуществить идею создания и реализации инновационной авторской учебной программы, с использованием традиционных (мини-экспресс лаборатория «Пчёлка-У» и «НКВ») и инновационных технических средств обучения (цифровой лаборатории «SensorLab»), которые существенно переориентирует учебный процесс на качественно новый уровень познания и исследования.

Предлагаемая методическая разработка - комплексная учебная программа по становлению у обучающихся экологических знаний, установок, личностных ориентиров и норм поведения, способствующих формированию социально-экологической компетентности и развитию интеллектуального потенциала учащихся через практико-ориентированную деятельность. Программа направлена на развитие мотивации и готовности обучающихся повышать свою экологическую грамотность, действовать предусмотрительно, осознанно придерживаться экологически безопасного образа жизни, вести работу по экологическому просвещению, ценить природу как источник духовного развития, информации, красоты, здоровья, материального благополучия. Материал в разработке изложен с учётом современных методических и дидактических подходов к экологическому практикуму и учебным исследованиям, проводимых при изучении экологии или других предметов, также даны методические рекомендации и особенности проведения занятий, включая технологические карты-инструкции практических работ.

**Основные направления программы:**

1)Развитие **учебной деятельности** для достижения предметных и личностных результатов по приобретению знаний, умений и навыков через уроки и занятия по разным направлениям.

2) Развитие **творческой деятельности** для формирования личностных результатов и потребности непрерывного экологического образования и воспитания обучающихся.

3)Развитие **проектно-исследовательской деятельности** для формирования у обучающихся метапредметных результатов, как ресурс готовности и способности самостоятельно, творчески осваивать и перестраивать новые способы деятельности в любой сфере человеческой культуры.

**Цель инновационной учебной программы:**

Создание образовательной среды, формирующей экологическую культуру, как часть общей культуры личности ребёнка, представляющей собой совокупность экологически развитых сфер: интеллектуальной, эмоционально-чувственной и деятельностной, через качественно новый уровень проектно - исследовательской и проектной деятельности.

**Основные задачи программы:**

 - воспитать у ребенка интереса к объектам природы, условиям жизни людей, растений, животных, потребности в общении и заботе о представителях животного и растительного мира, бережное, заботливое к ним отношение, определяющее характер общения;

 - усвоить нормы и правила экологически обоснованного взаимодействия с окружающим миром, трансформация значительной их части в привычках ребёнка;

- сформировать у школьников навыки участия в экологически ориентированной деятельности, развитие способностей к самостоятельному выбору объектов приложения сил; участие в той или иной деятельности вместе с взрослыми с проявлением самостоятельности и творчества;

- развивать способности к самоконтролю, осознанию необходимости соотносить свои действия с последствиями их для окружающих людей, природной и социальной среды, самого себя;

- совершенствование и углубление интеграции образовательного процесса с фундаментальными исследованиями;

-повысить степень участия обучающихся в проектно - исследовательской и проектной деятельности;

- сформировать у подростков социально-экологические компетенции, необходимые для конструктивного, успешного и ответственного поведения в природе.

Все эти задачи позволяют формировать и развивать экологическое мировоззрение, способствующее достижению планируемых результатов освоения **на этапе основного общего образования.**

**Основу этой программы определяют следующие принципы:**

**1.**Узнаваемость конкретных объектов, событий, явлений, процессов – все они непосредственно связаны с определённой территорией (окрестности Николо-Березовского поселения);

**2.** Гибкость, позволяющая использовать в процессе обучения любые объекты, события, явления, процессы, связанные с окружающей средой исследуемой местности;

**3.** Интеграция экологии с другими школьными предметами (химией, биологией, географией, физикой, информатикой, историей, социологией, т.д.) на уровне небольших исследовательских задач, связанных с синтезом и анализом знаний;

**4.** Решение задач экологического воспитания;

**5.** Разнообразие форм занятий: беседы, экскурсии, семинары, практические работы, конференции, лабораторные работы, дискуссии, исследовательские и проектные работы.

**Инновационность учебной программы**  определяется новым направлением в образовательной практике через предметную интеграцию и переориентировку учебного процесса на качественно новый уровень познания и исследования с использованием традиционных и инновационных технических средств, через проектно - исследовательскую деятельность. Данная программа способствует формирование общей компетенции учащихся, позволяет минимизировать содержание обучения и более продуктивно решать проблемы образования, развития и воспитания личности, является наиболее благоприятной средой для инноваций в школе.

**Предполагаемые инновационные продукты:**

1. Создание пособий и методических рекомендаций для педагогов по использованию апробированных материалов (методик и иных инструктивно-методических разработок).

2. Создание электронных образовательных ресурсов для образовательной деятельности педагога на основе апробированных материалов (методик и иных инструктивно-методических разработок).

**Ожидаемые результаты**:

1. Возможность интенсификации образовательного процесса в школе через интеграцию экологии и различных предметов, что даёт детям реальную возможность развития их потенциала и создает мотивацию к профессиональной ориентации учащихся, проявивших интерес и способности к исследовательской работе экологической направленности.

2. Возможность развития личного опыта учащихся, осознания себя как субъекта деятельности по улучшению собственного будущего;

3. Создание учебного процесса, в ходе которого ребёнок совместно с педагогом организует совместную образовательную деятельность с использованием проектно - исследовательской и проектной деятельности;

4. Способность к самоконтролю, осознанию необходимости соотносить свои действия с последствиями их для окружающих людей, природной и социальной среды, самого себя;

5. Воспитание социально-адаптивной личности, формирование у подростков социально-экологических компетенций, необходимых для конструктивного, успешного и ответственного поведения в природе.

**Адресность учебной программы:** данная учебная программа предназначена для реализации в 9 классах общеобразовательных школах (при необходимости внесения соответствующих изменений), в работе в обычных классах, в том числе с одаренными детьми и детьми, имеющими ограниченные возможности здоровья, и направлена на решение задач Национальной образовательной инициативы “Наша новая школа”. Кроме того, программа может стать частью программ инклюзивного (включенного) образования учащихся с проблемами в развитии совместно со здоровыми детьми.

**Условия успешной работы с одаренными детьми (**работа с одаренными детьми является одним из приоритетных направлений реализация данной учебной программы):

1.Осознание важности этой работы каждым членом коллектива и усиление в связи с этим внимания к проблеме формирования положительной мотивации к учению.

2. Создание и постоянное совершенствование методической системы работы с одаренными детьми.

3. Взаимодействие учителя с одаренным учеником через тьюторское сопровождение (формирование индивидуальной траектории развития обучающегося).

**Работа с детьми, имеющими ограниченные возможности здоровья:**

Обучение таких детей в рамках реализации данной учебной программы осуществляется с учетом особенностей психофизического развития и возможностей обучающегося, также им обеспечивается щадящий режим проведения учебных занятий. При обучении ребенка предлагаются и выполняются посильные его возможностям индивидуальные, самостоятельные, творческие и исследовательские работы.

В ходе реализации программы активно используются **современные образовательные технологии по развитию критического мышления, проектно-исследовательская деятельность и ИКТ. Такое гармоничное сочетание и комбинация разнообразных образовательных технологий и средств, при реализации позволяет сделать доступным ресурс каждому ученику, который способен с помощью учителя выстроить индивидуальную образовательную траекторию.**

**Содержание учебного материала.**

Программа рассчитана на 34 часа учебных занятий в год для учащихся 9 классов и включает 4 основных раздела (модуля):

Содержание учебного материала основных разделов (модулей) данной программы построен так, что его может легко трансформировать любой педагог, решивший реализовать данную учебную программу по экологии. Группы тем, объединенных предметом интеграции, по желанию могут оказаться на любом этапе изучения. Каждый модуль характеризует деятельность определенного направления программы, характеризует всю деятельность по формированию экологической культуры и экологической компетенции через внедрение инновационных педагогических технологий. **Модуль 1 «Вводная часть» и модуль 2 «Путешествия по окружающей среде» -**  создание среды для детей через осмысление цели обучения и овладения учебной деятельностью, в единстве с мотивационно-смысловым компонентом. Становление внутренней мотивации осуществляется через осознание, оценку и анализом проблем обществом и каждым гражданином, заинтересованностью в их последовательном целенаправленном решении.

**Задача модуля –**формирование новой внутренней экологической позиции и мотивации ребёнка, которые направленны на самостоятельный познавательный поиск, постановку учебных целей, освоение и самостоятельное осуществление контрольных и оценочных действий (формирование учебных экологических ситуаций, направленных на инициацию групповой и коллективной деятельности, направленных на взаимную ответственность, внимательность, формирует интерес к работе);

**Технологии:** ИКТ, дебаты, дискуссии, исследовательская деятельность.

**Модуль 3**  «**Оценка воздействия на окружающую среду и состояние окружающей среды» -** реализация совместных образовательных инициатив.

**Задача модуля -**развитие способов, действий и возможностей переноса инициативы в различные экологические ситуации, качественного преобразования учебных действий, моделирования, контроля и оценки и перехода от самостоятельной постановки учащимися задач к реализации образовательных инициатив (индивидуальные и коллективные исследовательские и проектные работы, проведение дебатов, дискуссий и конференций).

**Технологии:** ИКТ, проектная и исследовательская деятельность.

**Модуль 4 «Итоги работы и перспективы на будущее (рефлексия)» -** формирование коммуникативности, организация кооперации и сотрудничества.

**Задача модуля -**развитию способности проектирования учебной деятельности через построение жизненных планов во временной перспективе, расширение пространства личных образовательных инициатив; ситуация выбора заданий и проектного способа их решения (происходит развитие учебного и внеурочного сотрудничества обучающихся с педагогами и сверстниками, при этом происходит выход с результативными социальными проектами на социум).

**Технологии:** Проектная и исследовательская деятельность, портфолио работ, отзывы.

Материалы, собранные в ходе работы должны накапливаться, дополняться, обобщаться из года в год и служить основной для ведения школьного экологического мониторинга состояния окружающей среды и в определенной степени оценкой эффективности самой программы.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел**  **программы** | **Содержание раздела** | **Формы и методы** |
| 1. | **Вводная**  **часть (1 час)** | Обсуждение и обоснования целей и задач программы.  **Ключевая задача** – убедить каждого учащегося изменить отношение к проблемам окружающей среды, к проблемам среды собственного обитания. Для существующего ныне отношения характерны непонимание сути проблем и возможностей каждого человека в решении этих проблем, равнодушие. Изменение отношения к экологическим проблемам  связано с осознанием, оценкой и анализом проблем обществом и каждым гражданином, заинтересованностью в их последовательном целенаправленном решении.  Целеполагающие вопросы (примерные):  Зачем мне нужно знать об экологическом состоянии моего города, деревни, станицы, города?  Зачем мне знать, куда люди утилизирую отходы?  Какое влияние оказывают выхлопные газы на здоровье человека?  Каков состав питьевой воды из-под крана? и т.п. | Беседа, экскурсия, семинар |
| 2. | **Путешествия по окружающей среде (3 часа)** | **Основные задачи:** выявление и наблюдение объектов и событий, происходящих в окружающей природе (учащиеся совместно с учителем): сбор данных, образов, впечатлений; фотоматериалы и видеоматериалы. Все это служит материалом для последующих занятий (накопление папки данных – портфолио материалов).  **Основные объекты и события наблюдений во время путешествий:**   1. Источники воздействия на окружающую среду, в том числе организованные и неорганизованные, регулируемые и нерегулируемые. Выбросы загрязняющих веществ, источники выделения тепла, шума; 2. Организованное и неорганизованное размещение мусора, свалок. Несанкционированное размещение мусора. Ликвидация отходов и мусора на территории населённого пункта; 3. Природные ресурсы и их использование, нерациональное использование воды, почв и с/х угодий, рекреационных ресурсов, Вандализм по отношению к природным ресурсам. 4. Видимые изменения состояния окружающей среды, в том числе изменения воздуха, водоёмов, флоры и фауны. Деградация земель. Разрушение ландшафтов. Материальный и моральный ущерб в результате воздействия на окружающую среду, нерациональное использование природных ресурсов, изменений состояния окружающей среды. 5. Особо охраняемые территории и объекты, в том числе реки, озёра, школа, д\с, памятники культуры и природы. 6. Средства сбора, утилизации и хранения отходов, оборудования специальные. | Экскурсия, исследования, беседа |
| 3. | **Оценка воздействия на окружающую среду и состояние окружающей среды**  **(26 часов)** | Тематика этого раздела включает темы, непосредственно связанные с местными экологическими объектами и существующими там экологическими проблемами. | |
| **Тема № 1. Химическое загрязнение окружающей среды (экологические исследования воздушной среды) – 5 часов:**  - Воздействие на окружающую среду (химическое, физическое, биологическое, информационное);  - Глобальные и локальные изменения окружающей среды;  - Источники воздействия на окружающую среду (организованные и неорганизованные, регулируемые и нерегулируемые, постоянные и периодические);  - Источники сброса и выброса загрязняющих веществ их описание и характеристика;  - Нормирование воздействия на окружающую среду  - ПДК загрязняющих веществ;  - Нормирование состояния окружающую среду;  - Экологический мониторинг;  - Система экологического мониторинга в действии (система школьного экологического мониторинга «Экологическая тропа»).  **Практические работы (4 часа):**  - Определение состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха;  - Определение содержания в воздухе углекислого газа разных экологических объектов;  - Определение запылённости пришкольной территории;  - Определение запыленности воздуха в помещении;  **Темы дискуссий (1 час):**  -Видимые воздействия человека на окружающую среду своей местности;  - Видимые изменения окружающей среды, в результате антропогенного воздействия.  **Задание по сбору дополнительной информации по теме:** «Взаимосвязи видимого воздействия на окружающую среду и видимых изменений состояния окружающей среды» (описание и подтверждение собранными данными из портфолио материалов). | Беседа, экскурсия,  семинар, лабораторные работы,  конференция, дискуссия, презентация  Практические работы  Дискуссия, наблюдения, лабораторные работы  Беседа, конференция, исследование, проект |
| **Тема № 2. Природные и технические воды (экологические исследования водной среды) – 6 часов:**  - Вода в природе, свойства природной воды, органолептические показатели, жесткость минеральный состав и кислотность воды;  - Вода и здоровье. Питьевая вода и её качество. Чистая и грязная вода;  - Свойства промышленных и коммунальных сточных вод;  - Образование и использование природных вод своей местности;  - Очистка воды в природе. Очистка питьевой воды. Очитка промышленных вод;  - Повторное использование воды.  **Практические работы (5 часов):**  - Определение органолептических показателей воды и рН (на примере природной и технической проб воды);  - Определение и устранение жёсткости воды (на примере природной и технической проб воды);  - Обнаружение хлоридов, сульфатов в воде и их количественное определение (на примере природной и технической проб воды);  -Определение карбонатов и гидрокарбонатов в воде (на примере природной и технической проб воды);  - Очистка воды от СМС и других загрязнителей (на примере природной и технической проб воды);  **Темы дискуссий (1 час):**  - Использование водных ресурсов своей местности;  - Определение приоритетных загрязняющих веществ и источников их сброса в водные объекты местности.  **Задание по сбору дополнительной информации по теме:**«Оценка расходов воды в вашем доме» | Беседа, экскурсия,  семинар, лабораторные работы,  конференция, дискуссия, презентация  Практические работы  Дискуссия, наблюдения, лабораторные работы  Беседа, конференция, исследования, проект |
|  |  | **Тема № 3. Почва, полезные ископаемые и отходы (экологические исследования почвенной и наземной среды) – 5 часов:**  - Что такое почва, кислотность и засоленность почвы;  - Антропогенные нарушения почвы;  - Полезные ископаемые. Сырьё и материалы, отходы, вторичные ресурсы;  - Отходы. Токсичные отходы. Особо опасные вещества, содержащиеся в отходах;  - Переработка и использование отходов. Ликвидация отходов. Захоронение отходов. Неорганизованное размещение отходов (ТБО), как источник отрицательного воздействия на окружающую среду;  - Тяжёлые металлы. Ликвидация токсичных отходов;  **Практические работы (4 часа):**  - Приготовление почвенной вытяжки. Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы;  - Определение антропогенных нарушений почвы;  - Польза и вред полиэтилена;  - Описание и оценка характерных мест размещения отходов на исследуемой территории, и нанесение их на экологическую карту местности.  **Темы дискуссий (1 час):**  - Решение проблемы твёрдых бытовых отходов (ТБО) территории;  - Куда девать ненужные вещи?  **Задание по сбору дополнительной информации по теме:**«Оценка объёма и состава твёрдых бытовых отходов (ТБО) в собственном доме». | Беседа, экскурсия,  семинар, лабораторные работы,  конференция, дискуссия, презентация  Практические работы  Дискуссия, наблюдения, лабораторные работы  Беседа, конференция, исследования, проект |
|  |  | **Тема № 4. Экосистемы и их деградация в результате антропогенного воздействия (экологические исследования экосистем) – 4 часа:**  - Экологическая система. Энергия в экосистеме. Трофическая структура: пищевые цепи, сети, уровни. Экологические пирамиды;  - Климатическая зональность и основные типы наземных экосистем.  - Водные экосистемы и их основные особенности.  - Агроэкосистемы.  - Механизмы, обуславливающие устойчивость экосистем.  - Круговорот веществ.  - Природные ландшафты.  - Биосфера. Живое, косное и биокосное вещество. Энергетический баланс биосферы;  - Биоразнообразие как ресурс биосферы;  - Нарушение человеком глобальных и локальных биогеохимических циклов. Глобальные и территориальные экологические проблемы. Деградация экосистем.  **Практические работы (3 часа):**  - Сравнение экосистем;  - Влияние СМС на зелёные водные растения;  - Составление пищевых цепей, пирамид.  **Темы дискуссий (1 час):**  - Экосистема как прототип безотходного производства и потребления,  **Задание по сбору дополнительной информации по теме:**«Описание экосистемы, деградирующей в результате антропогенного воздействия». | Беседа, экскурсия,  семинар, лабораторные работы,  конференция, дискуссия, презентация  Практические работы  Дискуссия, наблюдения, лабораторные работы  Беседа, конференция, исследования, проект |
|  |  | **Тема № 5. Окружающая среда и здоровье человека (экологические исследования состояния окружающей среды и здоровья человека) – 6 часов:**  - Человек как биологический вид. Среда жизни. Демографический взрыв;  - Ограниченность ресурсов и изменения окружающей среды как фактор, лимитирующие развитие человечества;  - Проблема питания и производство с\х продукции;  - Экология человека. Человек в меняющейся окружающей среде. Причинно-следственная связь воздействия на окружающую среду и последствий этих изменений. Факторы риска для здоровья отдельного человека и общества в целом;  - Основные демографические показатели населения территории и их изменений во времени;  - Коммунальная гигиена;  - Опасности, связанные с продуктами питания, лекарствами, радиацией, алкоголем и курением.  **Практические работы (5 часов):**  - Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов;  - Влияние курения и антибиотика на свойства слюны;  - Воздействие алкоголя на свойства белка;  - Определение радиационного фона;  - Оценка режима дня человека;  **Темы дискуссий (1 час):**  «Нужно ли для сохранения собственного здоровья менять образ жизни?»  «Что такое здоровый образ жизни?»  **Задание по сбору дополнительной информации по теме:**«Оцените свой образ жизни на основе предложенной методики» (предлагает учитель) | Беседа, экскурсия,  семинар, лабораторные работы,  конференция, дискуссия, презентация  Практические работы  Дискуссия, наблюдения, лабораторные работы  Беседа, конференция, исследования, проект |
| **4.** | **Итоги работы и перспективы на будущее (рефлексия) (4 часа)** | **Цель –** обобщение рассмотренных вопросов и полученных материалов, оценка местной экологической ситуации в целом, обсуждение рекомендаций и предложений по её изменению, определение личного отношения к проблеме и возможности личного участия в её решении.  **Темы для обсуждения:**  - Основные закономерности взаимодействия человека с окружающей средой («всё взаимосвязано», «всё должно куда-то деваться», «природа знает лучше», «за всё надо платить» - универсальные принципы для понимания и решения местных экологических проблем);  - Определение и оценка критических экологических объектов и нанесение их на экологическую карту местности;  -Как мы можем влиять на будущее?;  - Работа с местным органом самоуправления (предложения администрации по установлению местных экологических правил и ограничений, развитию деятельности в области экологического контроля и управления, разработка местных экологических программ); | Беседа, экскурсия,  семинар, лабораторные работы,  конференция, дискуссия, презентация  Защита проектных и исследовательских работ |

**Требования к уровню подготовки обучающихся.**

**Результаты освоения обучающимися программы по экологии «Человек и окружающая среда» являются:**

**Предметные результаты:**

1) Формирование системы научных знаний о живой природе и закономерностях её развития, исторически быстром сокра­щении биологического разнообразия в биосфере в результате деятельности человека для создания естественно-научной кар­тины мира;

2) Формирование углубленных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, овладение по­нятийным аппаратом экологии;

3) Приобретение опыта использования практических методов для изучения компонентов окружающей среды, проведение экологического мониторинга в окружающей среде;

4) Формирование основ экологической грамотности: способ­ности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отно­шению к живой природе, здоровью своему и окружающих; осо­знание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных;

5) Формирование представлений о значении экологических наук в решении проблем рационального природопользования, защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения эко­логического качества окружающей среды.

**Метапредметные результаты**:

1) Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и по­знавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) Умение самостоятельно планировать пути достижения це­лей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) Умение соотносить свои действия с планируемыми резуль­татами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои дей­ствия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) Умение оценивать правильность выполнения учебной за­дачи, собственные возможности её решения;

5) Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) Умение определять понятия, создавать обобщения, уста­навливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выби­рать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи и делать выводы;

7) Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познава­тельных задач;

8) смысловое чтение;

9) Умение организовывать учебное сотрудничество и совмест­ную деятельность с учителем и сверстниками, работать инди­видуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

10) Умение осознанно использовать речевые средства в соот­ветствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств.

**Личностные результаты:**

1) Формирование ответственного отношения к учению, го­товности и способности обучающихся к саморазвитию и само­образованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуаль­ной траектории образования на базе ориентации в мире про­фессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчи­вых познавательных интересов;

2) Формирование целостного мировоззрения, соответству­ющего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

3) Формирование осознанного, уважительного и доброже­лательного отношения к другому человеку, его мнению, ми­ровоззрению, культуре, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопо­нимания;

4) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном само­управлении и общественной жизни в пределах возрастных ком­петенций;

5) Развитие сознания и компетентности в решении мораль­ных проблем на основе личностного выбора; формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

6) Формирование коммуникативной компетентности в об­щении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов дея­тельности;

7) Формирование понимания ценности здорового и без­опасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного сотрудничества.

**В результате изучения предмета обучающиеся должны:**

**называть**

* основные источники воздействия на окружающую среду;
* признаки воздействий на окружающую среду, методы экологического мониторинга;
* причины и результаты изменения (деградации) окружающей среды;

**приводить примеры**

* глобальных и локальных изменений окружающей среды и меры их ликвидации;
* деградации (дигрессии) экосистем;
* антропогенных воздействий на окружающую среду и здоровье человека;

**характеризовать**

* источников сброса и выброса загрязняющих веществ;
* состав природных вод, сточных вод;
* приоритетные загрязняющие вещества;
* обмен веществ и превращение энергии;
* классификацию размещения и захоронения отходов (ТБО);
* особенности безотходного производства и потребления;
* воздушную, почвенную, наземную и водные среды обитания;
* ПДК веществ;
* систему экологического мониторинга, экологическую эффективность;
* среды обитания организмов, экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные);
* природные сообщества, пищевые связи в них, приспособленность организмов к жизни в сообществе;

**обосновывать**

* взаимосвязь организма и среды;
* особенности деятельности человека;
* влияние экологических и социальных факторов на здоровье человека; вредное влияние алкоголя, антибиотиков и курения на организм человека;
* влияние деятельности человека на среду их обитания, последствия этой деятельности;
* роль биологического разнообразия, регулирования численности видов, охраны природных сообществ в сохранении равновесия в биосфере;

**сравнивать и делать выводы**

* полученные данные с ПДК веществ;

**наблюдать**

* объекты и события, происходящие в окружающей природе;

**соблюдать правила**

* изменениями среды обитания под влиянием деятельности человека;
* проведения практических опытов и исследований;
* бережного отношения к организмам, видам, природным сообществам, поведения в природе;
* здорового образа жизни человека, его личной и общественной гигиены.

**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы**

Рабочая программа не исключает возможности использования разнообразной литературы в рамках тре­бований ФГОС по предмету.

**УМК:**

- Ашихмина Т.Я.. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие. - М.: АГАР, 2000.

- Жигарёва И.А., Пономарёва О.Н. Сборник задач, упражнений и практических работ;

- Игнатова В.Ю. Развитие исследовательских компетенций обучающихся при экологизации курса биологии: Учебно-методическое пособие. – Тамбов: ТОИПКРО, 2008. – 119с.

- Козлова Т. А, Мягкова А. Н., Сонин Н. И. Экология России: дидактические материалы. М.-: МДС Юнисам, 1995;

- Криксунов Е. А., Пасечник В. В. Экология Методическое пособие. М.: Дрофа, 1996;

- Муравьёв А.Г., Пугал Н.А., Лавров В.Н. «Экологический практикум» Крисмас + 2003;

- Мягких Т.П. Использование проектной технологии в экологических исследованиях школьников. / Проблемы экологического образования и воспитания в системе Наукограда: материалы международной научно-практической конференции/ под ред. В.Н.Яценко.- Мичуринск: МГПИ, 2005.Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е.С. Полат – М., 2000;

- СавенковА.И.Психология исследовательского поведения и исследовательские способности. Журнал “Исследовательская работа школьников”, № 2, 2003.

- Селиванова О.В. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся: Методическое пособие, 2006.- 129с.

- Суравегина В. Л.. Сухова Т. С.. Козлова Т.: А. Экология России: Пособие для учителя. М.: МДС Юникам, 1995;

- Суравегина Я. Т., Сенкивич В. М. Экология и мир: Пособие для учителя; М.: Новая школа, 1994;

- Экология России: Хрестоматия / Составитель В. Н. Кузнецов. М.: МДС . 1996;

**Мультимедиа поддержка курса «Биология и экология»**

- «Экология» 9 класс 2СD. Мультимедийное приложение к УМК. «Основы экологии» Н.М. Черновой и др.;

- Электронные образовательные ресурсы;

- Интернет ресурсы.

**Технические средства обучения:**

**1. Состав комплектов «Пчёлка-У» (мини-экспресс-лаборатории) - 2 единицы:**

1. Средства экспресс-анализа:

- Индикаторные трубки - 30 шт.

- Тест-система «Аммиак» - 1 уп.

-Тест-система «Нитрат-тест» - 1 упк.

- Тест-системы «Активный хлор, «Железо общее», «Хромат-тест», «pH» - по 1 уп.

2. Посуда и принадлежности:

- воронка пластмассовая – 1 шт.

- камера полиэтиленовая (мешок) – 1 шт.

- контейнер-укладка с ручкой – 1 шт.

- ложка (шпатель) – 1 шт.

- лупа – 1 шт.

- мешки п/э – 5 шт.

- мутнометр – 1 шт.

- насос пробоотборник НП-ЗМ с паспортом – 1 шт.

- ножницы – 1 шт.

- очки защитные – 1 шт.

- перчатки – 1 шт.

- пинцет – 1 шт.

- пипетка для титрования (2.5 мл) – 2 шт.

- поднос-лоток – 1 шт.

- пробирки мерные – 2 шт.

- пробирки мутномерные с рисунком-точкой на дне – 2 шт.

- набор пипеток-капельниц (0.5 мл – 5 шт.; 3 мл – 1 шт.) – 1 шт.

-предметные стёкла – 5 шт.

- салфетки – 1 уп.

- склянка – 1 шт.

- склянка с меткой «10 мл» - 2 шт.

- фильтры бумажные – 1 уп.

3. Реактивы и растворы:

- калия хлорид – 38 уп.

- образцы реактивов – 5 наименований – по 2 г.

**2. Состав комплекта «НКВ».**

**3. Состав цифровой лаборатории «SensorLab»:**

- беспроводной USB цифровой микроскоп;

- планшетный регистратор данных;

- датчик мутности (турбидиметр);

- датчик влажности;

- датчик содержания углекислого газа;

-датчик освещённости;

- датчик «pH»;

- датчик содержания кислорода;

- датчик температуры;

- датчик температуры поверхности;

- датчик высокой температуры (термопара);

- датчик звука;

- датчик радиоактивности;

**Список литературы:**

**Для ученика:**

1. Винокуров Н.Ф. «Глобальная экология» Просвещение 2001г;

2. Галушин В.М., Чернова Н.М. Учебник «Основы экологии» Дрофа 20011 г.;

3. Мамедов Н.М. «Основы общей экологии» Москва 2001г.;

4. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Учебник «Экология» для 9 класса. Дрофа 2009 г.;

5. Криксунов Е. А.. Пасечник В.В. Экология: Краткий курс. М.: Дрофа, 1997;

6. Кузнецов В.Н. «Экология России» хрестоматия М.: МДС . 1996;

**Для учителя:**

1. Боголюбов А.С., Комплексная экологическая оценка антропогенных воздействий на местность. – «Экосистема», 1999;

2. Жигарёва И.А., Пономарёва О.Н. Сборник задач, упражнений и практических работ;

3. Козлова Т. А, Мягкова А. Н., Сонин Н. И. Экология России: дидактические материалы. М.-: МДС Юнисам, 1995;

4. Криксунов Е. А., Пасечник В. В. Экология Методическое пособие. М.: Дрофа, 1996;

5. Методики полевых экологических исследований методические рекомендации для учителей. Кострома, 1997;

6. Пономарёва О.Н., Чернова Н.М. Методическое пособие 2007 г.;

7. Суравегина В. Л.. Сухова Т. С.. Козлова Т.: А. Экология России: Пособие для учителя. М.: МДС Юникам, 1995;

8. Суравегина Я. Т., Сенкивич В. М. Экология и мир: Пособие для учителя; М.: Новая школа, 1994.

Методические карты-инструкции:

**Практическая работа № 1**

**Тема:** **Изучение запыленности пришкольной территории.**

**Дата выполнения:**

**Цель:** изучение сравнительной запылённости пришкольной территории.

**Объекты исследования:** зелёные насаждения

**Место проведения:** территория, прилегающая к школе

**Оборудование и материалы:** лента прозрачная с липким слоем (скотч), листы писчей бумаги.

**Ход работы:**

1. Соберите листья с деревьев (на разной высоте, записав место произрастания) в разных участках пришкольной территории (автодороги, дендропарк, у жилых домов)
2. Приложите к поверхности листьев клейкую ленту (скотч).
3. Снимите плёнку с листьев вместе со слоем пыли и приклейте её на лист белой бумаги, подписав место произрастания растения, высоту нахождения листа.

Оценка степени запыленности по пятибалльной шкале:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Степень запылённости** | **Внешнее проявление запылённости при наблюдении прозрачной липкой ленты** | **Балл** |
| Очень высокая | Очень большое количество пылевых скоплений, делающих ленту непрозрачной | 5 |
| Высокая | Большое количество пылевых скоплений на липком слое, ухудшающее прозрачность ленты | 4 |
| Средняя | Хорошо заметные скопления пылевых частиц, различимые даже при беглом взгляде, но не ухудшающие прозрачность ленты | 3 |
| Малая | Заметное наличие пылевых частиц | 2 |
| Незначительная | Едва заметное наличие пылевых частиц на прозрачной ленте | 1 |

Обработка результатов и выводы:

По результатам наблюдений заполняем таблицу:

**Степень запылённости воздуха на пришкольной территории**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Место | Высота от поверхности почвы | Степень запылённости |
| Автодорога | 0.5 м | 4 |
| Дендропарк | 2.0 м | 3 |
| Жилая зона | 2.5 м | 2 |

**Вывод:** Степень запыленности пришкольной территории оценивается баллом 3 (средняя) – главная причина наличие автодорог со стороны улицы Молодежной (со значительным потоком грузовых автомашин) и со стороны улицы Торговой. Немаловажное влияние оказывают примыкающий к школе жилой массив и наличие хозяйственных объектов. Известно, 1 га зелёных насаждений за сезон улавливает до 60 т пыли! Поэтому, можно сказать, что экологическое состояние воздушной среды пришкольной территории удовлетворительное.

**Практическая работа № 2**

**Тема: Определение рН и органолептических показателей качества речной воды**

**Дата выполнения:**

**Цель:** знакомство с органолептической оценкой качества воды; изучение кислотности воды в водоёме как фактора, характеризующего экологическое состояние водоёма.

**Объекты исследования:** вода

**Место проведения:** река Берёзовая

1. Определение мутности (прозрачности)

**Оборудование и материалы:** комплект ЭХБ «Пчёлка –У» - пробирки

**Реактивы:** модельные растворы (с добавлением различных веществ – молока, почвы, йода).

Ход работы:

1. Пронумеруйте пробирки с растворами.
2. Заполните каждую пробирку соответствующим модельным раствором на высоту 10-12 см (1 пробирка – р-р с добавлением молока; 2 пробирка – р-р с добавлением почвы; 3 пробирка – р-р с добавлением йода; 4 пробирка – речная вода).
3. Определите мутность воды, рассматривая пробирку на тёмном фоне при достаточном боковом освещении. Выберите подходящую степень мутности по таблице и поставьте номер пробирки:

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер пробирки** | **Степень мутности** |
|  | Мутность отсутствует |
| 3 | Слабо опалесцирующая |
| 2 | Опалесцирующая |
| **4** | **Слабо мутная** |
| 1 | Очень мутная |

1. Определение запаха воды.

**Оборудование и материалы:** комплект ЭХБ «Пчёлка –У» - пробирки пронумерованные с пробками, штатив для пробирок.

**Реактивы:** модельные растворы разливают в конические колбы на 250 мл ( 1 - ароматический – 1-2 капли духов; 2 - древесный – прокипятить опилки; 3 - землистый – прокипятить горсть земли; 4 - травянистый – прокипятить свежую траву (сено); 5 - речная вода

Ход работы:

При определении запаха опираться ниже предложенными таблицами:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Интенсивность запаха** | **Характер проявления запаха** | **Балл** |
| Отсутствует | Запах не ощущается | 0 |
| Очень слабая | Запах слегка обнаруживаемый | 1 |
| Слабая | Запах замечается, если обратить на это внимание | 2 |
| Заметная | Запах легко замечается, вызывает неодобрительный отзыв о воде | 3 |
| Отчётливая | Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья | 4 |
| Очень сильная | Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья | 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Символ** | **Характер запаха** | **Примерный род запаха** |
| А | Ароматический | Огуречный, цветочный |
| Б | Болотный | Илистый, тинистый |
| Г | Гнилостный | Фекальный, сточный |
| Д | Древесный | Запах мокрой щепы, древесины |
| З | Землистый | Прелый, свежевспаханной земли |
| Р | Рыбный | Рыбы |
| С | Сероводорода | Тухлых яиц |
| Т | Травянистый | Сена, скошенной травы |
| Н | Неопределённый | Запах естественного происхождения, не подходящий под предыдущие определения |

1. Налейте в пробирки (колбы) модельные растворы и закройте пробками.
2. Поочередно открывайте пробки у пробирок (колб) с растворами и определяйте запах воды.

**Соблюдайте правила определения запаха неизвестных веществ!**

По результатам наблюдений заполните таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробирки (колбы) | Оценка в баллах | Запах |
| 1 | 3 | ароматический |
| 2 | 3 | древесный |
| 3 | 4 | землистый |
| 4 | 3 | травянистый |
| 5 | 2 | илистый |

1. Определение цветности.

**Оборудование:** пробирки с модельными растворами ( с добавлением горчицы, соли, йода) речная вода

Ход работы:

1.Заполнили пробирку водой до высоты 10- 12 см.

2. Определили цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении.

3. Определили цветность воды с помощью таблицы.

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Шкала цветности |
| 1 | Слабо – желтоватая |
| 2 | Светло – желтоватая |
| 3 | Жёлтая |
| 4 | Интенсивно – жёлтая |
| 5 | Коричневая |
| 6 | Красно – коричневая |

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Номер пробирки |
| 1 | 4 |
| 2 | 1 |
| 3 | 2 |
| 4 |  |
| 5 | 3 |
| 6 |  |

1. Определение водородного показателя речной воды.

**Оборудование:** тест-комплект «рН», в том числе: контрольная шкала образцов окраски растворов для определения рН (4,5; 5.0; 6.0; 7.0; 8.0; 8.5), пипетка-капельница (0,10 мл), пробирки колориметрические с меткой «5 мл».

**Реактивы и материалы:** раствор универсального индикатора; проба воды для анализа.

Ход работы:

1. Колориметрическую пробирку сполосните несколько раз анализируемой водой. В пробирку налейте до метки пробу анализируемой воды (5 мл).
2. Добавьте пипеткой-капельницей 3-4 капли (около 0.10 мл) р-ра универсального индикатора и встряхните пробирку.
3. Окраску р-ра сразу сравните с контрольной шкалой, выбирая ближайший по характеру окраски образец шкалы. Окраску наблюдайте сверху через открытое отверстие пробирки на белом фоне при достаточном освещении.

Заносим полученные результаты в таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пробы | Тип водоёма | Условия отбора пробы  (место отбора, способ отбора) | Значение рН пробы |
| 1 | Открытый (река) | Окрестности хутора Николовки, проба взята в чистую посуду и проанализирована в течение 1 часа | 6.8 |

**Выводы:**

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика | Значения |
| Запах:  характер | Илистый |
| Интенсивность запаха | слабая |
| Цветность воды | Слабо-желтоватая |
| Мутность | Слабо-мутная |
| рН | рН воды находиться в допустимых пределах (рН природных вод имеет значения от 6.5 до 8.5) |

Характеристика водоёма – вода пригодна для хозяйственных и технических нужд ( для питья непригодна!)

**Практическая работа № 3**

**Тема: Определение антропогенных нарушений почвы**

**Дата выполнения:**

**Цель:** ознакомление с различными антропогенными нарушениями на знакомом участке местности (стоянка 3 № «Балка»), прогноз отрицательных последствий для окружающей среды от различных нарушений.

**Объекты исследования:** почва

**Место проведения:** балка в окрестностях хутора Николовки

**Материалы:** карта местности

**Ход работы:**

1. Выберите хорошо знакомый участок местности (балка).
2. Укажите виды антропогенных нарушений почвы, заполните соответствующие графы в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| **Виды нарушений** | **В чём выражается нарушение** |
| Сельскохозяйственные | Эрозия почвы (дефляция), уплотнение земли, вытаптывание растительности |
| Лесохозяйственные | Активная эрозия и падение плодородия на обезлесенном участке |
| Промышленные | Складирование отходов |
| Строительные | Воздействие техники, наличие дорог |
| Транспортные | Механическое воздействие (уплотнение почвы) |
| Рекреационные | Вытаптывание, загрязнение «отходами рекреации» - мусором |

1. Выявив нарушения, опишите их подробно, заполнив таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели нарушений** | **Описание разрушений** |
| 1. Площадь распространения | Была выявлена сеть оврагов, глубина варьирует от 5 м до 12 м, расстояние между соседними оврагами до 65 м |
| 2. Признаки выявленных нарушений | Полное уничтожение почвы, эрозия почвы (ветровая - дефляция), механические нарушения, загрязнение бытовым мусором) |
| 3. Стадия нарушения | Катастрофическая |
| 4. Вид антропогенных воздействий, явившихся причиной нарушений | Вырубка растительности, что привело к дефляции; замусоривание бытовыми отходами |
| 5. Характер воздействий (по интенсивности и продолжительности) | Продолжительное, очень высокое |
| Влияние на природный комплекс | Все эти воздействия, как природного характера, так и антропогенного привело к дисфункции в данной экосистеме (гибели почвенных организмов, растительности и т.д.) |

**Результаты и выводы:**

1. Нанести антропогенные нарушения почвы балки «Карта-схема сети оврагов».
2. Дальнейшее ухудшение экологической обстановки на данном объекте приведёт к прогрессу дефляции. Прогноз будет неутешительным, что приводит к разработке ряду мер по улучшению обстановки.
3. Мы предлагаем организационные и технические мероприятия по улучшению обстановки на данном объекте: высадка зелёных насаждений, чтобы укрепить склоны оврагов; организация экологического патруля, действия которого направлены на уборку территории балки от бытового мусора; организация вывоза мусора в надлежащие места.

**Практическая работа № 4**

**Тема: Определение содержания в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок (экспресс-анализ окружающего воздуха).**

**Дата выполнения:**

**Цель:** оценка качества воздуха через количественной определение содержания углекислого газа с помощью индикаторных трубок

**Объекты исследования:** воздух

**Место проведения:** улица, прилегающая к автодороге и роща

**Оборудование:** индикаторные трубки для определения углекислого газа (опыт выполняется с помощью комплекта-лаборатории серии «Пчёлка-У» (состоящий из набора индикаторных трубок и насоса-пробоотборника), насос-пробоотборник, термометр, секундомер.

**Ход работы:**

Для того, что учащиеся увидели разницу в количественном содержании углекислого газа в разных местах анализа, мы предлагаем исследовать совершенно два разных экологических объекта (улицу, прилегающую к автодороге и рощу)

Перед началом работы повторяем правила по т/б в экологической лаборатории (применение индикаторных трубок и насоса-пробоотборника)

1. Вскройте индикаторную трубку на углекислый газ с обоих концов, используя отверстие на головке насоса. Обратите внимание на первоначальный цвет наполнителя индикаторных трубок (от слабо-фиолетового до белого).
2. Подсоедините индикаторную трубку со стороны выхода воздуха к насосу.
3. Прокачайте через индикаторную трубку воздух улицы и рощи в количестве 3 прокачиваний по 100 кубических сантиметров, при продолжительности цикла прокачивания около 1 минуты.
4. Отметьте изменение окраски наполнителя и длину прореагировавшего столбика наполнителя. Расположите индикаторную трубку рядом со шкалой, изображённой на этикетке, и определите величину концентрации углекислого газа по границе столбика, изменившего окраску.

Полученные результаты обобщим в таблице:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Место  анализа воздуха | Условия анализа | | Концентрация углекислого газа |
|  | Температура | Атмосферное давление |
| Улица, прилегающая к автодороге | 14 | 762 мм рт. ст | 1,7 % |
| Роща | 12 | 763 мм. рт ст | 0,03 % |

**Вывод:** содержание углекислого газа в воздухе рощи соответствует предельно допустимому содержанию углекислого газа в атмосфере; а содержание углекислого газа в воздухе улицы показывает повышение концентрации. В ходе этой работы подводим ребят к тому, что диоксид углерода не оказывает токсического действия на живые организмы (при концентрации ниже 5 %) так как растения усваивают его в процессе фотосинтеза. Но цель всей этой работы сводиться к тому – чтобы получить представление о естественном (фоновом) содержании углекислого газа в атмосфере и его изменении в процессе антропогенной деятельности.

**Практическая работа № 5**

**Тема: Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы**

**Дата выполнения:**

**Цель:** изучение экологического состояния почвы через оценку её кислотности; составление перечня с/х культур, подходящих для выращивания на данном объекте.

**Объекты исследования:** почва

**Место проведения**: поле или луг (экологическая стоянка)

**Оборудование из комплекта «Пчелка – У»:** ложка, воронка стеклянная, палочка стеклянная, стакан на 50 мл, фильтр бумажный, цилиндр мерный на 50 мл., пинцет, пипетка –капельница, пробирки-2 шт, штатив для пробирок.

**Оборудование из кабинета:** штатив ШЛХ с кольцом, весы учебные, разновесы.

**Реактивы и материалы:** раствор индикатора универсального, готовая почвенная солевая вытяжка, рН-индикаторная бумага, фильтр бумажный.

**Ход работы:**

1. Приготовить солевую почвенную вытяжку для двух образцов почвы (взятых в разных участках поля): высушить отобранные образцы на воздухе, расположив почву толщиной не более 2 см; взвесить пустой стакан на 200 мл. В стакан поместите высушенную почву на 1/3 высоты (20-50 г) и снова взвесьте его, определив массу в граммах; Добавьте к почве чистую воду(объём воды отмерьте с помощью цилиндра) в количестве 5\*массу в мл (5 мл р-ра на 1 г почвы); Перемешайте содержимое стакана в течение 3-5 минут стеклянной палочкой. Отфильтруйте содержимое стакана через бумажный фильтр, собирая готовую вытяжку в стакан (первые мм фильтрата отбросить).
2. Определяем рН почвенной вытяжки – наливаем в две пробирки до метки 5 л почвенной вытяжки и тестируем двумя способами:

А) раствором индикатора универсального, добавив в первую пробирку 3-5 капель р-ра индикатора;

Б) рН-индикаторной бумагой, опустив конец бумажной полоски пинцетом во вторую пробирку.

3. Результаты определим по цветной шкале значений рН для каждого образца почвы.

**Результаты и выводы:**

1. По результатам определения рН каждым методом заполним таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пробы** | **Место отбора пробы** | **Внешний вид солевой вытяжки** | **рН солевой вытяжки** | **Оценка кислотности почвы** |
| № 1 | Северо-восточная часть поля | Однородная и не содержит частиц почвы | рН =6.2 | Слабокислая |
| № 2 | Юго-западная часть поля | Однородная и не содержит частиц почвы | рН=6.5 | Слабокислая |

1. Из наших наблюдений мы видим, что более точный метод определения рН почвенной вытяжки – это использование рН-индикаторной бумаги со шкалой цветового значения.
2. Из полученных результатов мы можем сделать вывод, что кислотность почвы - важный экологический фактор, определяющий условия жизнедеятельности почвенных организмов и высших растений. Для почвы нашего экологического объекта рН =6.2 и 6.5, значит для этого показателя оптимальный перечень выращивания с/х культур приведён в в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| **Растение** | **Оптимальное значение рН** |
| Рожь озимая | 5.0-7.7 |
| Пшеница яровая | 6.0-7.5 |
| Пшеница озимая | 6.3-7.6 |
| Ячмень | 6.8-7.5 |
| Кукуруза | 6.0-7.0 |
| Просо | 5.5-7.5 |
| Подсолнечник | 6.0-6.8 |

**Практическая работа № 6**

**Тема: Количественное определение хлоридов, сульфатов в воде и почвенной вытяжке.**

Дата выполнения:

**Цель:** изучение хлоридов, сульфатов как естественных компонентов воды и почвы с использованием метода их количественного определения.

**Объекты исследования:** почва, вода

**Место проведения:** озеро и луг (экологические стоянки)

**Оборудование из комплекта «Пчелка – У»:** тест-комплект «Хлориды, «Сульфаты».

**Ход работы:**

Работа № 1 «Количественное определение хлоридов в воде и почвенной вытяжке»

**Оборудование:** тест-комплект «Хлориды», в том числе: медицинский шприц на 2 мл или 5 мл, пипетка-капельница, пробирка с меткой «5 мл» с пробкой.

**Реактивы:** р-р нитрата серебра (1 %)

**Материалы:** почвенная вытяжка и проба воды.

1. В склянки налейте 5 мл анализируемой воды и почвенной вытяжки.
2. Прибавляем по каплям раствор нитрата серебра.
3. Наблюдаем в пробирке с почвенной вытяжкой выпадение белого осадка, а в пробирке с водой незначительное помутнение раствора.

Работа № 2 «Количественное определение сульфатов в воде и почвенной вытяжке»

Оборудование: тест-комплект «Сульфаты», в том числе: мутномер, медицинский шприц на 10мл, пипетка-капельница, пробирки мутномерные (4 шт) с рисунком-точкой на дне и резиновым кольцом-фиксатором, пробки для мутномерных пробирок, соединительная трубка.

Реактивы: р-р нитрата серебра (насыщенный), р-р соляной кислоты.

Материалы: почвенная вытяжка и проба воды.

1. Поместите в отверстия мутномера две пробирки с рисунком на дне. В одну из пробирок налейте почвенную вытяжку (воду) до высоты 100 мм.
2. Добавьте к содержимому пробирки пипетками 2 капли р-ра соляной кислоты и 14-15 капель р-ра нитрата бария ( **нитрат бария токсичен!)**
3. Герметично закройте пробирку и встряхните, чтобы перемешать содержимое.
4. Пробирку с раствором оставьте на 5-7 минут (образуется белый осадок или суспензия)
5. Закрытую пробирку снова встряхните 2-3 раза, чтобы перемешать содержимое.
6. Пипеткой переносим образовавшуюся суспензию во 2 (пустую) пробирку до тех пор, пока в 1 пробирке не появиться изображение точки на дне. Измеряем высоту столба суспензии в 1 пробирке (h1, мм) (свет должен падать под углом в 45 градусов):

h1 (почвенная вытяжка) = 54 мм

h1 (вода) = 72 мм

1. Продолжайте переносит суспензию во 2 пробирку до тех пор, пока в ней не скроется изображение рисунка. Измерим высоту столба суспензии во 2 пробирке (h2, мм):

h2 (почвенная вытяжка) = 50 мм

h2 (вода) = 74 мм

1. Рассчитаем среднее высоты столба h по формуле:

h(почв.выт.)= (h1 (почв.выт)+ h2 (почв.выт))/2

h(вода)= (h1 (вода)+ h2 (вода))/2

1. Определи концентрацию сульфат-аниона в мг\л по таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Высота столба  суспензии, мм | Массовая концентрация  сульфат-аниона, мг/л |
| 100 | 33 |
| 95 | 35 |
| 90 | 38 |
| 85 | 40 |
| 80 | 42 |
| 75 | 45 |
| 70 | 47 |
| 65 | 50 |
| 60 | 53 |
| 55 | 56 |
| 50 | 59 |
| 45 | 64 |
| 40 | 72 |

**Результаты и выводы:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты | Хлориды | Сульфаты |
| Концентрация в вытяжке, мг\л | Присутствуют (выпал осадок) | 57 мг/л |
| Концентрация в воде, мг\л | Присутствуют (помутнение раствора) | 46 мг/л |

Из данных результатов мы видим, что хлориды и сульфаты, как естественные компоненты присутствуют и в пробах воды и в почвенной вытяжке. Превышение концентрации не наблюдается (ПДК хлоридов в воде 350 мг/л; ПДК сульфатов в воде 500 мг/л) и поэтому нарушений минерального состава воды и почвы нет.

**Практическая работа № 7**

**Тема: Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов.**

**Дата:**

**Цель:** оценка качества продуктов питания и формирование навыков рационального потребления продуктов на основе сведений о содержании в них нитратов.

**Объекты исследования**: овощи, вода, фрукты.

Место проведения: экологическая лаборатория

Оборудование из комплекта «Пчелка – У»: ножницы, пинцет, скальпель (нож), чашка Петри, тест-система «Нитрат-тест».

**Ход занятия:**

1. **Вводная беседа.**

Окружающая среда прямо и косвенно влияет на здоровье человека. Воздухом человек дышит, вода входит в состав пищевых продуктов, на почве произрастают необходимые для нашего питания продукты – вот основные способы воздействия окружающей среды на здоровье человека. Загрязнения воздуха, воды и почвы образуют основные химические факторы среды. Проблема загрязнения продуктов питания нитратам актуальна для оценки качества овощей, фруктов и различных соков. Эта проблема возникла сравнительно недавно, в связи с развитием знаний о причинах онкологических заболеваний.

- Как же происходит загрязнение продуктов питания нитратами? Что является причиной?

Загрязнение почв и воды соединениями азота обусловлено не глобальными процессами, а бесконтрольным использованием азотных удобрений (в основном нитратов) в с/х. Аммиачная, калийная и натриевая селитры следует вносить в почву, строго соблюдая агротехнические рекомендации.

Нитрат-анион очень подвижен в естественных условиях, т.к. нитраты хорошо растворимы в воде и не связываются частицами почвы.

- Что такое нитраты?

Нитраты – соли азотной кислоты с катионами \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Нитраты являются естественными компонентами почвенного раствора. Попадая в растения, они частично усваиваются и становятся естественным компонентом тканей растений. Нитраты легкорастворимые соли и легко разносятся грунтовыми водами.

Сами по себе нитраты относительно малотоксичны. Однако попадая в организм человека в результате сложных биохимических превращений они превращаются в нитрита ( соли азотистой кислоты)

- Чем опасны нитриты?

1. Далее нитриты в желудочно-кишечном тракте ( в кислой среде) взаимодействуют с соединениями, имеющими вторичные аминогруппы и превращаются в N – нитрозоамины, которые являются канцерогенными соединениями, т.е. способствуют образованию злокачественных опухолей.

Процесс образования N – нитрозоаминов:

NO3 H + NO2

NH + NO2 + H N – N = O + OH

Нитриты токсичнее нитратов в 450 раз

2. Поступая в кровь , взаимодействуют с гемоглобином крови и блокируют его дыхательную функцию, превращая часть гемоглобина в метгемоглобин, не способный переносить кислород от лёгких к тканям. При образовании большого количества метгемоглобина (30-40 %) возникает кислородное голодание тканей, что может вызвать поражение ЦНС. При содержании 15-20 % у человека возникает лёгкая слабость, головная боль, синюшность.

- Цель нашего занятия – оценить качество продуктов питания, то есть определить их пригодность, путём измерения концентрации нитратов в них и сравнении с ПДК.

Мы разделились на 4 группы (бирки), каждая группа будет тестировать определённый вид продукта:

1. – овощи (картофель, капуста, морковь, свёкла)
2. – фрукты (яблоки, сливы, груши)
3. – зелень (петрушка, лук, укроп)
4. – (питьевая вода, минеральная вода, сок, компот)

Ход работы:

1.Подготовьте к тестированию овощи, фрукты и зелень надрезав их. Опишите внешний вид каждого из продуктов, отметив свежесть, яркость окраски, наличие пятен, плесени; определите вкус и привкус. Нарежьте объект кусочками, чтобы выступил сок.

1. Выньте полоску тест-системы «Нитрат-тест» из упаковки и отрежьте кусочек индикаторной полоски размером 5\*5 мм.
2. Зажмите отрезанный участок полоски пинцетом, смочите его соком плода (водой)
3. Через 3 минуты сравните окраску рабочего участка с контрольной шкалой на обложке тест-системы и определите содержание нитратов.

**Результаты:**

1. Результаты заносим в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование продукта | ПДК нитратов, мг/кг | Фактическое содержание нитратов, мг/кг |
| Зелень | 2000 |  |
| Капуста поздняя | 500 |  |
| Картофель | 250 |  |
| Морковь | 250 |  |
| Свёкла | 250 |  |
| Груша | 60 |  |
| Яблоки | 60 |  |
| Сливы | 80 |  |
| Питьевая вода | 45 |  |
| Минеральная вода | 45 |  |
| Сок | 50 |  |
| Компот | 50 |  |

2. –Пригодны ли исследуемые продукты питания?

Некоторые овощи способны накапливать большие дозы нитратов в некоторых частях, например, в капусте – кочерыжка, свёкла -

3. Вопросы:

- Как влияет повышенное содержание нитратов на организм человека?

- Как уменьшить содержание нитратов в продуктах?

4. Смертельная доза нитратов для человека составляет – 8-15 г;

Допустимое суточное потребление – не более 5 мг на 1 кг веса человека.

ПДК нитратов воде водоёмов – 45 мг/л, в почве – 130 мг/л.

**Выдача сертификатов качества (по каждому продукту).**