****

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Стр.

1. Пояснительная записка 3

2. Содержание программы 12

3. Ресурсное обеспечение программы 22

4. Контроль и оценка результатов 26

5. Литература 27

6. Календарно-тематический план 31

**1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Актуальность.** Почвоведение – это наука о почве, которая изучает ее свойства, состав, структуру и функции. Изучение почвоведения имеет большое значение для понимания процессов, происходящих в окружающей среде, и для решения экологических проблем.

Почва является главным элементом биосферы, она участвует в круговороте веществ и энергии в природе, обеспечивает жизнь растений и животных. Однако почва подвергается негативному воздействию со стороны человека, что может привести к ее деградации и потере плодородия.

Изучение почвоведения помогает обучающимся понимать, как правильно использовать ресурсы земли, сохранять биоразнообразие и предотвращать экологические катастрофы. Обучающиеся могут узнать о методах изучения почвы, ее свойствах и составе, а также о том, как их можно использовать в сельском хозяйстве и других отраслях.

Кроме того, изучение почвоведения способствует развитию экологического мышления и ответственного отношения к окружающей среде. Обучающиеся учатся ценить природу и заботиться о ее сохранении для будущих поколений.

Таким образом, изучение почвоведения является актуальным и важным, так как оно помогает им понять процессы, происходящие в природе и научиться принимать экологически обоснованные решения.

**Новизна** данной программы состоит в том, что она является уникальной для Самарской области, похожих региональных программ не было обнаружено. В ходе реализации программы используются современные технологии и методы исследования почвы, для проведения которых необходимо новейшее специализированное оборудование, а также инновационные интерактивные методы обучения, которые помогут школьникам лучше усваивать материал и развивать критическое мышление.

**Отличительной особенностью** программы является то, что в процессе преподавания учитывается и используется большой потенциал Самарского областного детского эколого-биологического центра. Центр располагает областной детской микробиологической лабораторией, учебно-опытным участком площадью 1,1 га, учебными круглогодичными теплицами и оранжереей, павильоном животноводства с крупными животными и живым уголком с мелкими животными и птицами. Большая коллекция живых растений и животных делает интересным и эффективным процесс обучения.

Заключенные договора о сотрудничестве с Самарским государственным сельскохозяйственным университетом, Самарским государственным национальным исследовательским университетом им. С.П. Королёва, Самарским социально-педагогическим университетом позволили использовать при организации образовательного процесса разнообразные научные и архивные материалы об особенностях местной природной среды, изменениях экологической обстановки, а также использовать приборную базу лабораторий.

**Педагогическая целесообразность.**

Изучение почвы и ее свойств может заинтересовать обучающихся и помочь им развить интерес к науке. Изучение почвоведения может помочь лучше понимать мир вокруг себя и его связь с окружающей средой. Обучающиеся могут узнать о различных типах почв, их свойствах и использовании в сельском хозяйстве, лесоводстве и других отраслях. Это поможет им развить критическое мышление и расширить свой кругозор.

Изучение почвоведения может способствовать экологическому просвещению и воспитанию ответственного отношения к природе. Обучающиеся могут понять, как неправильное использование почвы может привести к негативным последствиям для окружающей среды.

Если обучающиеся планируют связать свою карьеру с сельским хозяйством, лесной промышленностью или другими профессиями, связанными с использованием и управлением почвами, изучение почвоведения поможет им получить необходимые знания и навыки.

Изучение почвоведческих методов и проведение экспериментов могут помочь развивать исследовательские и аналитические навыки, которые могут быть полезными в будущем.

В целом, программа «Практическое почвоведение» может быть полезной и интересной для учащихся, которые интересуются наукой и окружающей средой, а также для тех, кто планирует связать свою карьеру с профессиями, связанными с землей и природой.

**Нормативные основания для создания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:**

Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 30.04.2021)

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);

План мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 №2945-р);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ";

Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г.№ 196»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07. 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 №441);

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 г. № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»);

Письмо министерства образования и науки Самарской области от 12.09.2022 № МО/1141-ТУ (с «Методическими рекомендациями по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (новая редакция дополненная)».

**Цель и основные задачи программы**

**Цель программы** – формирование у обучающихся знаний о почвах, их свойствах, структуре и функциях, а также развитие интереса к изучению этой науки и ее роли в жизни человека. Программа направлена на развитие у обучающихся навыков работы с почвенными образцами, проведение лабораторных исследований и анализ полученных результатов.

**Задачи:**

***Воспитательные задачи:***

1. Формирование у детей ответственного и бережного отношения к окружающей среде.

2. Развитие навыков работы в коллективе и коммуникативных навыков.

3. Формирование навыков самостоятельного обучения и работы с научной литературой.

4. Стимулирование и мотивация обучающихся к личностному развитию, расширению кругозора в многообразии профессий.

5. Формирование у обучающихся универсальных компетенций, способствующих эффективности в профессиональной деятельности.

6. Формирование у детей целостного мировоззрения, гражданской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным, социокультурным ценностям, к национальному культурному, историческому наследию, стремления к его сохранению и развитию.

 ***Развивающие задачи:***

1. Развитие устойчивого познавательного интереса к изучению почвоведения.

2. Развитие интереса к научным исследованиям и экспериментам.

3. Формирование навыков работы с лабораторным оборудованием и приборами.

4. Развитие умения анализировать результаты экспериментов и делать выводы.

5. Развитие умения определять цели и задачи согласно тематике работы при проведении исследования и строго действовать в достижении их.

6. Обучение работе с научной литературой и источниками информации.

7. Развитие логического и критического мышления и умения решать проблемы.

***Образовательные задачи:***

1. Изучение основных понятий и терминов почвоведения, таких как почва, ее состав, структура, свойства и функции.

2. Исследование свойств почв, включая физические, химические и биологические характеристики.

3. Изучение методов анализа почвы, таких как химический анализ, микроскопия, рентгенография и другие.

4. Ознакомление с методами мониторинга состояния почвы и ее изменения под влиянием различных факторов.

5. Разработка и проведение исследований по изучению влияния различных факторов на свойства почвы.

6. Обучение обучающихся использованию современных технологий и инструментов для исследования почвы, таких как GPS-навигация, геоинформационные системы и другие.

**Результаты образовательного процесса**

Обучающиеся, освоившие дополнительную образовательную программу обладают следующими качествами

|  |  |
| --- | --- |
| **Личностные** | Имеют навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.Имеют сформированное экологическое мышление, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.Знают и принимают ответственное отношение к обучению, к саморазвитию и самообразованию.Имеют осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать взаимопонимания.Владеют коммуникативной компетентностью в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебно-исследовательской и творческой деятельности.Имеют опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях. |
| **Метапредметные** | **Познавательные**Умеют самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности.Умеют корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.Умеют создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.Владеют навыками смыслового чтения.**Коммуникативные**Имеют навыки развития компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.Умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и со сверстниками, работать индивидуально и в группе.Умеют осознанно использовать речевые средства для выражения своих чувств, мыслей и потребностей.**Регулятивные**Умеют строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы.Умеют определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.Умеют оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.Владеют основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. |
| **Предметные** | Знают основные понятия и термины, связанные с почвой и почвенными процессами.Умеют проводить анализ почвы и оценивать ее свойства, такие как гранулометрический состав, содержание органических веществ, кислотность и др.Понимают роль почвы в экосистемах и ее влияние на здоровье человека и окружающую среду.Знают методы исследования почвы и умеют применять их на практике.Способны использовать полученные знания для решения практических задач, связанных с изучением и использованием почвы.Имеют навыки работы с лабораторным оборудованием и навыки проведения экспериментов по изучению свойств почвы.Владеют основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем – описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе. |

**Характеристика образовательного процесса**

Дополнительная общеразвивающая программа «Практическое почвоведение» естественнонаучной направленности является одной из комплекса общеразвивающих программ Экостанции Самарской области и ГБОУ ДО СО «Самарский областной детский эколого-биологический центр» и даёт возможность каждому учащемуся получать дополнительное образование по почвоведению, исходя из его интересов, склонностей и способностей.

Программа направлена на изучение основ общего почвоведения, географии и распространении почв, классификации и таксономии, экологического почвоведения и основ земледелия, и рассчитана на детей 14-17 лет, интересующихся экологической проблематикой и заинтересованных в углублении своих знаний. Программа практико-ориентирована, большая часть работы проходит на учебно-опытном участке и в областной детской микробиологической лаборатории ГБОУ ДО СО СОДЭБЦ. Программа также рассчитана на подготовку обучающихся к участию в конкурсах естественнонаучной направленности разного уровня.

Основной формой организации учебного процесса по данной программе является занятие, которое может проводиться с применением самых различных методов, форм, приемов: мини-лекция, беседа, диспут, конференция, практическая работа, исследовательская работа, экскурсия, самостоятельная работа обучающихся по выбранным темам, индивидуальные и групповые консультации.

Для повышения образовательного уровня и получения навыков по практическому использованию полученных знаний, программой предусматривается большое количество практических работ и исследовательских работ. С первых занятий обучающиеся включаются в практические работы на учебно-опытном участке и в микробиологической лаборатории, в природоохранные мероприятия, которые носят сезонный характер.

Изучение содержания программы может осуществляться в разнообразных формах: коллективных (организация и проведение досуговых мероприятий, выезды на экскурсии, обсуждение итогов); групповых (групповая работа на поисковом, аналитическом, практическом, презентационном этапах проектно-исследовательской деятельности); индивидуальных (выполнение практических заданий, самостоятельная исследовательская работа, подготовка к конкурсным мероприятиям).

Работа с родителями является одним из важнейших факторов, влияющих на функционирование и развитие объединения дополнительного образования. В целях педагогического просвещения родителей, совместного решения задач по воспитанию и развитию детей педагог проводит индивидуальные и коллективные консультации для родителей. Привлечение родителей к посильному участию в жизни детского коллектива позволяет решить задачи формирования сплоченного коллектива, совместного воспитания и развития детей.

**2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

Учебный план программы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название модуля** | **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| 1 | Общее почвоведение | 26 | 36 | 62 |
| 2 | Классификация и география почв | 16 | 24 | 40 |
| 3 | Экологическое почвоведение | 16 | 26 | 42 |
|  | **Всего часов** | **60** | **84** | **144** |

Учебно-тематический план модуля 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела и темы программы | Теория | Практика | Всего |
| 1 | Введение в программу | 2 | 2 | 4 |
| 2 | Техника безопасности | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Почвоведение как наука | 2 | 2 | 4 |
| 4 | Морфология почв и гранулометрический состав | 2 | 4 | 6 |
| 5 | Минеральная и органическая часть почвы | 2 | 4 | 6 |
| 6 | Вода и воздух в почве | 2 | 2 | 4 |
| 7 | Биологические свойства почв | 2 | 4 | 6 |
| 8 | Общие физические и физико-механические свойства почв | 2 | 4 | 6 |
| 9 | Поглотительная способность почв | 2 | 2 | 4 |
| 10 | Почвенный раствор. Кислотность и щелочность почв | 2 | 2 | 4 |
| 11 | Экологические функции почв | 2 | 2 | 4 |
| 12 | Факторы почвообразования | 2 | 2 | 4 |
| 13 | Процессы почвообразования | 2 | 4 | 6 |
| 14 | Итоговое занятие |  | 2 | 2 |
|  | **Итого** | **26** | **36** | **62** |

СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 1

Введение в программу. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Презентация программы.

**Практические занятия. 2 ч.** Адаптационная игра. Знакомство с учреждением.

Техника безопасности. 2 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Инструктаж по технике безопасности.

Тема 1. Почвоведение как наука. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Понятие о почве. Роль почвы в природе и обществе. Почвоведение в системе наук. Становление почвоведения как науки.

**Практические занятия. 2 ч.** Написание реферата об одном из отечественных ученых, оказавших влияние на становление и развитие почвоведения.

Тема 2. Морфология почв и гранулометрический состав. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Строение почвенного профиля. Мощность почвы. Окраска почвы. Влажность почвы. Структура почв. Сложение почвы. Новообразования и включения. Гранулометрический и скелетный состав почв.

**Практические занятия. 4 ч.** Анализ генетических горизонтов на почвенном профиле.

Лабораторная работа «Лабораторный анализ гранулометрического состава почвы методом пипетки и полевые методы определения гранулометрического состава почв»

Тема 3. Минеральная и органическая часть почвы. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Первичные и вторичные минералы почв. Выветривание горных пород. Содержание и формы химических элементов в почве. Гумус как комплекс специфических органических веществ. Экологическое значение органических веществ почвы.

**Практические занятия. 4 ч.** Лабораторная работа «Определение минералов и горных пород»

Лабораторная работа «Определение содержания общего углерода в почвах методом Тюрина в модификации Никитина»

Тема 4. Вода и воздух в почве. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Формы состояния почвенной влаги. Формы и состав почвенного воздуха. Свойства воздушной фазы. Экологическая значимость почвенной воды и почвенного воздуха.

**Практические занятия. 2 ч.** Лабораторные работы «Определение гигроскопической влаги почв гравиметрическим методом» и «Определение дыхания почвы с помощью портативного газоанализатора ПГА-7».

Тема 5. Биологические свойства почв. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Микробиота. Ферменты в почвах. Биологическая активность почвы.

**Практические занятия. 4 ч.** Лабораторные работы «Определение активности каталазы» и «Определение активности дегидрогеназ».

Лабораторная работа «Определение активности инвертазы с помощью модифицированного колориметрического метода Ф.Х. Хазиева».

Тема 6. Общие физические и физико-механические свойства почв. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Плотность твердой фазы. Плотность почвы. Пористость. Порозность. Экологическое значение плотности. Пластичность. Консистенция. Липкость. Физическая спелость. Набухание. Усадка. Связность. Твердость. Удельное сопротивление.

**Практические занятия. 4 ч.** Лабораторная работа «Определение плотности почвы».

Лабораторная работа «Определение сопротивления пенетрации».

Тема 7. Поглотительная способность почв. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Виды поглотительной способности почвы. Почвенные коллоиды. Физическое состояние почвенных коллоидов. Экологическое значение почвенных коллоидов. Емкость катионного обмена.

**Практические занятия. 2 ч.** Лабораторная работа «Определение емкости катионного обмена по методу Бобко-Аскинази-Алешина в модификации ЦИНАО».

Тема 8. Почвенный раствор. Кислотность и щелочность почв. 6 ч.

**Теоретические. 2 ч.** Природа почвенной кислотности и щелочности. Экологическое значение кислотности и щелочности. Методы выделения почвенного раствора. Состав, свойства и экологическая значимость почвенного раствора.

**Практические занятия. 4 ч.** Лабораторные работы «Определение реакции почвенного раствора» и «Определение окислительно-восстановительного потенциала почв».

Лабораторные работы «Качественный анализ водной вытяжки» и «Определение общей суммы водорастворимых веществ».

Тема 9. Экологические функции почв. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Биогеоценотические и биосферные функции почв. Сельскохозяйственные функции почв.

**Практические занятия. 2 ч.** Круглый стол «Главнейшая функция почв – обеспечение существования жизни на Земле».

Тема 10. Факторы почвообразования. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Атмосфера и климатические условия. Организмы. Почвообразующие породы. Рельеф. Грунтовые воды. Время почвообразования и возраст почв.

**Практические занятия. 2 ч.** Деловая игра «Я – главный фактор почвообразования!».

Тема 11. Процессы почвообразования. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Концепция процессов почвообразования в общей теории генезиса почв. Преобразование и накопление органических веществ в почвах. Преобразование и миграция почвенной массы. Карбонатность, выщелачивание карбонатов и карбонатный профиль почвы. Методы определения карбонатов.

**Практические занятия. 2 ч.** Лабораторная работа «Определение содержания карбонатов в почве ацидиметрическим методом».

Итоговое занятие. 2 ч.

**Практические занятия. 2 ч.** Демонстрационный зачет «Большой практикум по почвоведению».

Учебно-тематический план модуля 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела и темы программы | Теория | Практика | Всего |
| 1 | Классификация, таксономия и номенклатура почв | 2 | 4 | 6 |
| 2 | Закономерности географического распространения | 2 | 2 | 4 |
| 3 | Почвы полярного и бореального поясов | 2 | 2 | 4 |
| 4 | Почвы суббореального пояса | 2 | 4 | 6 |
| 5 | Почвы субтропического и тропических поясов | 2 | 2 | 4 |
| 6 | Засоленные почвы и солоди | 2 | 2 | 4 |
| 7 | Гидроморфные почвы | 2 | 2 | 4 |
| 8 | Урбаноземы и техноземы | 2 | 4 | 6 |
| 9 | Итоговое занятие |  | 2 | 2 |
|  | **Итого** | **16** | **24** | **40** |

СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 2

Тема 1. Классификация, таксономия и номенклатура почв. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Понятие о классификации почв. Классификация В.В. Докучаева. Классификация почв. К.Д. Глинки. Классификация почв профессора Н.М. Сибирцева. Выделение таксонов в современной эколого-генетической классификации. Номенклатура типов, подтипов, фациальных подтипов, родов, видов и разновидностей. Диагностика почв.

**Практические занятия. 4 ч.** Закладка почвенного шурфа.

Практическая работа «Определение строения профиля и названия почвы».

Тема 2. Закономерности географического распространения почв. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Основные законы географии почв. Структура почвенного покрова. Почвенно-географическое районирование России. Картографирование. Почвенные карты и картограммы.

**Практические занятия. 2 ч.** Лабораторная работа «Почвенно-географическое профилирование»

Тема 3. Почвы полярного и бореального поясов. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Почвы полярных пустынь. Почвы тундровой зоны. Подзолистые почвы. Дерновые почвы. Дерново-подзолистые почвы. Мерзлотно-таежные почвы, подбуры и иллювиально-гумусовые железистые почвы. Болотно-подзолистые почвы. Болотные почвы. Использование фонда таежно-лесной зоны.

**Практические занятия. 2 ч.** Форсайт-сессия «Проблемы использования почв полярного пояса в сельском хозяйстве».

Тема 4. Почвы суббореального пояса. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Серные лесные почвы. Бурые лесные почвы. Черноземы. Бруниземы. Каштановые почвы. Бурые полупустынные почвы.

**Практические занятия. 4 ч.** Практическая работа «Морфологическое описание почвенного профиля чернозема обыкновенного».

Лабораторная работа «Диагностика черноземов».

Тема 5. Почвы субтропического и тропических поясов. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Красноземы и желтоземы. Коричневые почвы. Красновато-черные почвы. Серо-коричневые почвы. Почвы тропических лесов. Почвы саванн. Черные слитые почвы.

**Практические занятия. 2 ч.** Презентация обучающимися особенностей растениеводства в тропиках.

Тема 6. Засоленные почвы и солоди. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Солончаки. Солонцы. Солоди.

**Практические занятия. 2 ч.** Лабораторная работа «Определение степени засоленности почвы по величине прокаленного остатка гравиметрическим методом».

Тема 7. Гидроморфные почвы. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Почвы надпойменных террас и степных западин. Аллювиальные почвы речных пойм и дельт. Рисовые почвы. Мочары. Марши и польдеры. Мангры.

**Практические занятия. 2 ч.** Просмотр фильм «Мангровые заросли» и его обсуждение в контексте темы.

Тема 8. Урбаноземы и техноземы. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Почвы урбаноландшафтов. Техноземы. Экологические особенности урбаноземов и техноземов. Техногенез.

**Практические занятия. 4 ч.** Практическая работа «Составление почвенной карты урбаноземов Октябрьского внутригородского района».

Квиз «Урбоэкология и почвоведение».

Итоговое занятие. 2 ч.

**Практические занятия. 2 ч.** Диагностика типов почв по фотографиям почвенных профилей

Учебно-тематический план модуля 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела и темы программы | Теория | Практика | Всего |
| 1 | Плодородие почв | 2 | 4 | 6 |
| 2 | Агропроизводственные группировки почв | 2 | 2 | 4 |
| 3 | Бонтировка и таксономическая оценка земель | 2 | 2 | 4 |
| 4 | Классификация деградационных процессов | 2 | 2 | 4 |
| 5 | Эрозия почв | 2 | 2 | 4 |
| 6 | Дегумификация, переувлажнение и засоление почв | 2 | 4 | 6 |
| 7 | Иссушение и опустынивание земель | 2 | 2 | 4 |
| 8 | Загрязнение почв | 2 | 4 | 6 |
| 9 | Итоговое занятие | 0 | 2 | 2 |
|  | Аттестация. Зачет | 0 | 2 | 2 |
|  | **Итого** | **16** | **26** | **42** |

СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 3

Тема 1. Плодородие почв. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Понятие о плодородии почв. Виды и формы плодородия. Экологическая конкретность плодородия почв. Плодородие почв и продуктивность биогеоценозов и агроценозов.

**Практические занятия. 4 ч.** Практическая работа «Работа с кадастровой картой РФ».

Открытый микрофон «Из чего складывается почвенное плодородие?».

Тема 2. Агропроизводственные группировки почв. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Экономическая оценка почв. Признаки и свойства агропроизводственных групп. Агрономическая характеристика свойств почв.

**Практические занятия. 2 ч.** Практическая работа «Анализ картограммы агропроизводственной группировки почв».

Тема 3. Бонитировка и таксономическая оценка земель. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Бонитировка почв. Балл бонитета. Шкала бонитировки. Бонитировка почв в системе земельного кадастра. Таксономическая оценка сельскохозяйственных земель.

**Практические занятия. 2 ч.** Лабораторная работа «Качественная оценка почв учебно-опытного участка ГБОУ ДО СО СОДЭБЦ».

Тема 4. Классификация деградационных процессов. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Нарушение биоэнергетического режима почв и экосистем. Патологическое состояние почвенных горизонтов и профиля почв. Нарушение водного и химического режима почв. Затопление, разрушение и засоление почв водами водохранилищ.

**Практические занятия. 2 ч.** Подготовка рефератов по типам деградационных процессов.

Тема 5. Эрозия почв. 4 ч.
**Теоретические занятия. 2 ч.** Понятие об эрозии почв. Виды эрозии. Факторы проявления эрозионных процессов. Борьба с почвенной эрозии.

**Практические занятия. 2 ч.** Мозговой штурм «Методы борьбы с почвенной эрозией».

Тема 6. Дегумификация, переувлажнение и засоление почв. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Понятие о дегумификации почв. Причины дегумификации. Вторичное засоление, осолонцевание и слитизация. Определение опасности осолонцевания. Переувлажнение почвы. Борьба с дегумификацией, переувлажнением и засолением почв.

**Практические занятия. 4 ч.** Практическая работа «Разработка мер борьбы с дегумификацией, переувлажнением и засолением почв».

Лабораторная работа «Расчет внесения доз удобрений для воспроизводства плодородия».

Тема 7. Иссушение и опустынивание земель. 4 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Опустынивание и иссушение сельскохозяйственных земель. Районы засушливых земель. Рекультивация. Фитомелиорация и агролесомелиорация.

**Практические занятия. 2 ч.** Практическая работа «Оценка степени опустынивания земель с помощью данных ДЗЗ».

Тема 8. Загрязнение почв. 6 ч.

**Теоретические занятия. 2 ч.** Загрязнение почв тяжелыми металлами и металлоидами. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами. Загрязнение почв пестицидами. Радиоактивное загрязнение почв. Биологические загрязнение почв.

**Практические занятия. 4 ч.** Лабораторная работа «Полиметаллический анализ почвы методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой».

Лабораторная работа «Влияние солей тяжелых металлов на активность микроорганизмов почвы».

Итоговое занятие. 2 ч.

**Практические занятия. 2 ч.** Презентация результатов исследования почв на характер аккумуляции тяжелых металлов.

Аттестация. Зачет. 2 ч.

**3. ресурсное ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Кадровое обеспечение**

Реализовывать программу может педагог, прошедший или проходящий подготовку по предмету «Экология», «Организация исследовательской и проектной деятельности в образовательном учреждении»; обладающий достаточными теоретическими знаниями и опытом практической деятельности в области биологического образования и организации учебно-исследовательской деятельности.

Для осуществления научного руководства исследовательскими работами детей или для консультирования по определенным темам к работе по программе могут привлекаться научные сотрудники высшей школы, ученые-биологи, экологи, и другие специалисты, обладающие достаточным объемом знаний по возрастной психологии, знающие педагогические технологии, методы и формы работы, специфичные для учреждений дополнительного образования.

**Материально-техническое обеспечение**

1. Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно-гигиеническим требованиям и оборудованный для занятий группы 15 человек (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, переносная трибуна).
2. Детская микробиологическая лаборатория, удовлетворяющая санитарно–гигиеническим требованиям и оборудованная для занятий группы 15 человек: термостат, сухожаровой шкаф, микроскопы монокулярные, бинокулярные, тринокулярный (стереоскопический), спектрофотометр, лабораторные столы стулья, шкафы для демонстрационных моделей, лабораторной посуды, оборудования, реактивов, препаратов, система вентиляции.
3. Оборудование, необходимое для реализации программы:
	* Мультимедийная проекционная установка;
	* МФУ
	* Цифровой фотоаппарат;
	* Цифровая видеокамера;
	* Компьютер;
	* Цифровые датчики.

**Методическое обеспечение (учебно-методический комплект)**

Для реализации программы «Практическое почвоведение» сформирован учебно-методический комплект, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплект имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

***I. Методические материалы для педагога:***

1. Методические рекомендации, сценарии мероприятий, памятки:

1.1. Методические рекомендации «Организация научно-исследовательской работы и подготовка к областной олимпиаде учащихся» Самара: ЖРИЦ СГСХА, 2009.- 127с.

1.2. Циклограмма конкурсных мероприятий по эколого-биологическому направлению областного и всероссийского уровня.

1.3. Сборник положений областных мероприятий эколого-биологической направленности

1.4. Сборник методических рекомендации по работе с комплектом цифровых датчиков ГБОУ ДОД СОДЭБЦ.

1.5. Сборник диагностических методик для обучающихся.

1.6. Сборник методических рекомендаций по организации работы с детьми с ОВЗ на базе Самарского областного детского эколого-биологического центра.

2. Инструкции по технике безопасности:

2.1. Инструктаж о правилах поведения во время занятий: на учебно-опытном участке, в теплице.

2.2. Инструкция по технике безопасности при выполнении полевых работ.

2.3. Инструкция по технике безопасности при проведении демонстрационных опытов по биологии.

2.4. Инструкция по технике безопасности при проведении практических и лабораторных работ в областной детской микробиологической лаборатории.

2.5. Инструктаж по технике безопасности при проведении экскурсии в природу.

2.6. Инструктаж по технике безопасности по работе с комплектом цифровых датчиков.

3. Организационно-методические материалы:

3.1. Перспективный план работы педагога на текущий год;

3.2. Календарно-тематическое планирование учебного материала на учебный год;

3.3. Положения, письма, приказы организаторов конкурсов и конференций разных уровней по эколого-биологической направленности.

4. Диагностический инструментарий:

4.1. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Методики диагностики и коррекции отношения к природе. - М., 1995.

4.2. Макарова Т.Е. Творческое развитие личности воспитанника и педагогическое диагностирование его уровня в детском образовательном учреждении, Самара 2002.

4.3. Методика исследования мотивов посещения занятий в коллективе. Автор Л.В.Байбородова. (Методика изучения мотивов участия школьников в деятельности)

4.4. Методика диагностики уровня творческой активности учащихся /М.И. Рожков [и др.] //Воспитательный процесс: изучение эффективности: метод. рекомендации. - М.: ТЦ Сфера, 2000. - С. 40-46.

4.5. Методика исследований познавательных интересов и склонностей учащихся /Л.А. Любушкина

4.6. Методика «Изучение мотивационной сферы учащихся» /М.В. Матюхина - Москва, 1984

4.7. Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».

***II. Дидактические материалы для учащихся:***

1. Наглядные пособия:

1.1. Наборы плакатов: «Почвоведение».

2. Медиа пособия:

2.1. Видеоматериалы, демонстрирующие процессы формирования почвы, изменения ее свойств в зависимости от климатических и географических условий, а также примеры использования почвы в сельском хозяйстве и других отраслях.

3. Раздаточные материалы по темам занятий:

* Раздаточные материалы по темам занятий.
* Протокол эксперимента.
* Правила ведения протокола эксперимента.
* Правила поведения в лаборатории и техника безопасности.
* Комплект лабораторных практикумов.

***III. Материалы и оборудование для практических работ и природоохранных мероприятий***

Сельхозинвентарь (лопаты, мотыги, грабли и пр.), цифровые датчики, микроскоп, лабораторная посуда, химические реактивы, специализированные приборы.

**4. Контроль и оценка результатов**

При работе над данной программой предусмотрены следующие формы контроля:

* вводный (первичный) контроль проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного и творческого уровня развития детей и их воспитанности. Данный контроль может проводиться в форме собеседования;
* текущий контроль проводится в форме педагогических наблюдений для определения уровня усвоения программы, творческой активности учащихся, коммуникативных компетенций.
* по завершению учебы по программе аттестация проводится в форме зачета.

В ходе психолого-педагогического мониторинга результатов образовательного процесса отслеживаются следующие параметры:

1. Освоение содержания обучения (теоретические знания, практические умения, ключевые компетентности).

2. Опыт творческой деятельности (исследовательские умения, творческая активностьпо участию в мероприятиях различного уровня: конкурс, олимпиада, акция, конференция и т.д., творческие достижения).

3. Сформированность мотивационной сферы (мотивы посещения занятий, устойчивость интереса к исследовательской деятельности).

4. Развитие личностной сферы (трудолюбие, познавательная потребность, нравственная воспитанность, ценностные отношения к миру, людям, самому себе).

Формы оценивания процесса и результата деятельности учащихся:

* анализ результатов участия в мероприятиях различных уровней;
* анализ дневников наблюдений в природе

**5. Список литературы**

**Для учащихся**

1. Алексеев В.А. 300 вопросов и ответов по экологии / В. А. Алексеев. - Ярославль: Акад. развития, 2003. - 240 с.: ил.
2. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: учебно-методическое пособие для учителей и учащихся / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева; ред. Т. Я. Ашихмина. - Москва: АГАР: Рандеву-АМ, 2000. - 387 с.
3. Вишнякова С.М. Экология и охрана окружающей среды. Толковый термилогический словарь. - М: изд. «Всемирный следопыт» 1998.
4. Добровольский, Г. В. Функции почв в биосфере и экосистемах / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М.: Наука, 1990. – 270 с.
5. Добровольский, Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М.: Изд-во Моск. ун-та; Наука, 2006. – 364 с.
6. Мансурова С. Е., Кокуева Г. Н. Школьный практикум. Следим за окружающей средой нашего города. 9-11 классы. – М.:Гуманитарный издательский дом ВЛАДОС, 2014.
7. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв: учебник / Г. В Мотузова, О. С. Безуглова. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007. – 237 с.
8. Энциклопедия для детей. Аванта : Том 3. География. – М.: Аванта, 1994.

**Для педагога и родителей**

1. Адам А.М. Глоссарий по экологии, экологической безопасности техносферы, природопользованию и охрана окружающей среды. - Томск: изд. «ТГАСУ» 2008 Алексеев С.В., Беккер Н.В. Изучаем экологию – экспериментально. Практикум по экологической оценке состояния окружающей среды. - С-Пб.: Респекс, 1993.
2. Александровский, А. Л. Эволюция почв и географическая среда / А. Л. Александровский, Е. И. Александровская; Ин-т географии РАН. – М.: Наука, 2005. – 223 с.
3. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Тарасов С. В. Дидактические игры по экологии СПб.: СПГУПМ, 1992.- 90 с.
4. Герасимова, М. И. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация: учеб. пособие / М. И. Герасимова и др. – Смоленск: Ойкумена, 2003 – 268 с.
5. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В.Григорьев, П.В.Степанов. – М.: Просвещение, 2011. - 223с.- (Стандарты второго поколения).
6. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. Текст. /Н.И. Дереклеева. М.: Вербум-М, 2001. - 46 с.
7. Добровольский, Г. В. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы: Функционально-экологический подход. – М.: Наука; МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. – 185 с.
8. Добровольский, Г. В. Функции почв в биосфере и экосистемах / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М.: Наука, 1990. – 270 с.
9. Добровольский, Г. В. Экологические функции почвы / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 137 с.
10. Добровольский, Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М.: Изд-во Моск. ун-та; Наука, 2006. – 364 с.
11. Заварзин, Г. А. Бактерии и состав атмосферы / Г. А. Заварзин. – М.: Наука, 1984. – 192 с.
12. Звягинцев, Д. Г. Биология почв / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 2005. - 445 с.
13. Карпачевский, Л. О. Динамика свойств почвы / Л. О. Карпачевский. – М.: Геос, 1997. – 170 с.
14. Карпачевский, Л. О. Экологическое почвоведение / Л. О. Карпачевский. – М.: ГЕОС, 2005. – 336 с.
15. Криволуцкий, Д. А. Почвенная фауна в экологическом контроле / Д. А. Криволуцкий. – М.: Наука, 1994. – 268 с.
16. Методы изучения состояния окружающей среды: Практикум по экологии. Вологда: Русь, 1995. Ч. 1. 139 с. (Практическая экология для школьников).
17. Мотузова, Г. В. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия: учебник / Г. В. Мотузова, Е. А. Карпова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2013. – 304 с.
18. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв: учебник / Г. В Мотузова, О. С. Безуглова. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007. – 237 с.
19. Научно-исследовательская работа учащихся: проблемы, условия и формы организации. /Сост. Шевченко А.П. - Самара: 1998.
20. Норенко И.Г. Экологическое воспитание в школе. Классные часы, игры, мероприятия. Волгоград: - изд. «Учитель», 2007. - 139 с.
21. Образовательные технологии. Сборник материалов. / Р.Н. Бунеев, Е.В. Бунеева, А.А. Вахрушев, Д.Д. Данилов, С.А. Козлова, Е.Л. Мельникова, О.В. Чиндилова – М.: Баласс, 2008. - 160 с. (Образовательная система «Школа 2100»).
22. Обухов А. С. В кн.: Развитие исследовательской деятельности учащихся: методический сборник. М.: Народное образование, 2001. С. 48-63.
23. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв / под ред. Д. С. Орлова, В. Д. Васильевской. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 272 с.
24. Практикум по экологии и охране окружающей среды. /А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: Владос, 2001.- 280 с.
25. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия / Г. В. Добровольский, И. Ю. Чернов (отв. ред.). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 273 с.
26. Романова, Е.П. Методика оформления результатов исследования. / Е.П. Романова. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2001. - 37 с.
27. Сорокина Л. В. Тематические игры и праздники по биологии (методическое пособие). - М.: «ТЦ Сфера», 2005.
28. Таргульян, В. О. Структурный и функциональный подход к почве: Почва – память и почва – момент / В. О. Таргульян, И. А. Соколов // Математическое моделирование в экологии. – М.: Наука, 1976. – С. 17–34.

**6. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Занятие** | **Тема** | **Содержание занятия** | **Тип занятия** |
| **Сентябрь** |
| *Модуль 1* |
|  | **Введение в программу. 4 ч.** | Презентация программы | Теория |
|  | Знакомство с учреждением. | Практика |
|  | **Техника безопасности. 2 ч.** | Инструктаж по технике безопасности | Теория |
|  | **Тема 1. Почвоведение как наука. 4 ч.** | Понятие о почве. Роль почвы в природе и обществе. Почвоведение в системе наук. Становление почвоведения как науки. | Теория |
|  | Написание реферата об одном из отечественных ученых, оказавших влияние на становление и развитие почвоведения. | Практика |
|  | **Тема 2. Морфология почв и гранулометрический состав. 6 ч.****.** | Строение почвенного профиля. Мощность почвы. Окраска почвы. Влажность почвы. Структура почв. Сложение почвы. Новообразования и включения. Гранулометрический и скелетный состав почв. | Теория |
| 1.
 |  | Анализ генетических горизонтов на почвенном профиле. | Практика |
|  |  | Лабораторная работа «Лабораторный анализ гранулометрического состава почвы методом пипетки и полевые методы определения гранулометрического состава почв» | Практика |
| **Октябрь** |
|  | **Тема 3. Минеральная и органическая часть почвы. 6 ч.** | Первичные и вторичные минералы почв. Выветривание горных пород. Содержание и формы химических элементов в почве. Гумус как комплекс специфических органических веществ. Экологическое значение органических веществ почвы. | Теория |
|  |  | Лабораторная работа «Определение минералов и горных пород». | Практика |
|  | **Тема 4. Вода и воздух в почве. 4 ч.** | Лабораторная работа «Определение содержания общего углерода в почвах методом Тюрина в модификации Никитина». | Практика |
|  |  | Формы состояния почвенной влаги. Формы и состав почвенного воздуха. Свойства воздушной фазы. Экологическая значимость почвенной воды и почвенного воздуха. | Теория |
|  | Лабораторные работы «Определение гигроскопической влаги почв гравиметрическим методом» и «Определение дыхания почвы с помощью портативного газоанализатора ПГА-7». | Практика |
|  | **Тема 5. Биологические свойства почв. 6 ч.** | Микробиота. Ферменты в почвах. Биологическая активность почвы. | Теория |
|  |  | Лабораторные работы «Определение активности каталазы» и «Определение активности дегидрогеназ». | Практика |
|  |  | Лабораторная работа «Определение активности инвертазы с помощью модифицированного колориметрического метода Ф.Х. Хазиева». | Практика |
| **Ноябрь** |
|  | **Тема 6. Общие физические и физико-механические свойства почв. 6 ч.** | Плотность твердой фазы. Плотность почвы. Пористость. Порозность. Экологическое значение плотности. Пластичность. Консистенция. Липкость. Физическая спелость. Набухание. Усадка. Связность. Твердость. Удельное сопротивление. | Теория |
|  |  | Лабораторная работа «Определение плотности почвы». | Практика |
|  |  | Лабораторная работа «Определение сопротивления пенетрации». | Практика |
|  | **Тема 7. Поглотительная способность почв. 4 ч.** | Виды поглотительной способности почвы. Почвенные коллоиды. Физическое состояние почвенных коллоидов. Экологическое значение почвенных коллоидов. Емкость катионного обмена. | Теория |
|  |  | Лабораторная работа «Определение емкости катионного обмена по методу Бобко-Аскинази-Алешина в модификации ЦИНАО». | Практика |
|  | **Тема 8. Почвенный раствор. Кислотность и щелочность почв. 6 ч.** | Природа почвенной кислотности и щелочности. Экологическое значение кислотности и щелочности. Методы выделения почвенного раствора. Состав, свойства и экологическая значимость почвенного раствора. | Теория |
|  |  | Лабораторные работы «Определение реакции почвенного раствора» и «Определение окислительно-восстановительного потенциала почв». | Практика |
|  |  | Лабораторные работы «Качественный анализ водной вытяжки» и «Определение общей суммы водорастворимых веществ». | Практика |
| **Декабрь** |
|  | **Тема 9. Экологические функции почв. 4 ч.** | Биогеоценотические и биосферные функции почв. Сельскохозяйственные функции почв. | Теория |
|  | Круглый стол «Главнейшая функция почв – обеспечение существования жизни на Земле». | Практика |
|  | **Тема 10. Факторы почвообразования. 4 ч.** | Атмосфера и климатические условия. Организмы. Почвообразующие породы. Рельеф. Грунтовые воды. Время почвообразования и возраст почв. | Теория |
|  |  | Деловая игра «Я – главный фактор почвообразования!». | Практика |
|  | **Тема 11. Процессы почвообразования. 4 ч.** | Концепция процессов почвообразования в общей теории генезиса почв. Преобразование и накопление органических веществ в почвах. Преобразование и миграция почвенной массы. Карбонатность, выщелачивание карбонатов и карбонатный профиль почвы. Методы определения карбонатов. | Теория |
|  |  | Лабораторная работа «Определение содержания карбонатов в почве ацидиметрическим методом». | Практика |
|  | **Итоговое занятие. 2ч.** | Демонстрационный зачет «Большой практикум по почвоведению». | Практика |
| *Модуль 2* |
|  | **Тема 1. Классификация, таксономия и номенклатура почв. 6 ч.** | Понятие о классификации почв. Классификация В.В. Докучаева. Классификация почв. К.Д. Глинки. Классификация почв профессора Н.М. Сибирцева. Выделение таксонов в современной эколого-генетической классификации. Номенклатура типов, подтипов, фациальных подтипов, родов, видов и разновидностей. Диагностика почв. | Теория |
| **Январь** |
|  |  | Закладка почвенного шурфа. | Практика |
|  |  | Практическая работа «Определение строения профиля и названия почвы». | Практика |
|  | **Тема 2. Закономерности географического распространения почв. 4 ч.** | Основные законы географии почв. Структура почвенного покрова. Почвенно-географическое районирование России. Картографирование. Почвенные карты и картограммы. | Теория |
|  |  | Лабораторная работа «Почвенно-географическое профилирование» | Практика |
|  | **Тема 3. Почвы полярного и бореального поясов. 4 ч.** | Почвы полярных пустынь. Почвы тундровой зоны. Подзолистые почвы. Дерновые почвы. Дерново-подзолистые почвы. Мерзлотно-таежные почвы, подбуры и иллювиально-гумусовые железистые почвы. Болотно-подзолистые почвы. Болотные почвы. Использование фонда таежно-лесной зоны. | Теория |
|  |  | Форсайт-сессия «Проблемы использования почв полярного пояса в сельском хозяйстве». | Теория |
|  | **Тема 4. Почвы суббореального пояса. 6 ч.** | Серные лесные почвы. Бурые лесные почвы. Черноземы. Бруниземы. Каштановые почвы. Бурые полупустынные почвы. | Теория |
|  |  | Практическая работа «Морфологическое описание почвенного профиля чернозема обыкновенного». | Практика |
| **Февраль** |
|  |  | Лабораторная работа «Диагностика черноземов». | Практика |
|  | **Тема 5. Почвы субтропического и тропических поясов. 4 ч.** | Красноземы и желтоземы. Коричневые почвы. Красновато-черные почвы. Серо-коричневые почвы. Почвы тропических лесов. Почвы саванн. Черные слитые почвы. | Теория |
|  | Презентация обучающимися особенностей растениеводства в тропиках. | Практика |
|  | **Тема 6. Засоленные почвы и солоди. 4 ч.** | Солончаки. Солонцы. Солоди. | Теория |
|  | Лабораторная работа «Определение степени засоленности почвы по величине прокаленного остатка гравиметрическим методом». | Практика |
|  | **Тема 7. Гидроморфные почвы. 4 ч.** | Почвы надпойменных террас и степных западин. Аллювиальные почвы речных пойм и дельт. Рисовые почвы. Мочары. Марши и польдеры. Мангры. | Теория |
|  | Просмотр фильм «Мангровые заросли» и его обсуждение в контексте темы. | Практика |
|  | **Тема 8. Урбаноземы и техноземы. 6 ч.** | Почвы урбаноландшафтов. Техноземы. Экологические особенности урбаноземов и техноземов. Техногенез. | Теория |
| **Март** |
|  |  | Практическая работа «Составление почвенной карты урбаноземов Октябрьского внутригородского района». | Практика |
|  |  | Квиз «Урбоэкология и почвоведение». | Практика |
|  | **Итоговое занятие. 2 ч.** | Диагностика типов почв по фотографиям почвенных профилей | Практика |
| *Модуль 3* |
|  | **Тема 1. Плодородие почв. 6 ч.** | Понятие о плодородии почв. Виды и формы плодородия. Экологическая конкретность плодородия почв. Плодородие почв и продуктивность биогеоценозов и агроценозов. | Теория |
|  | Практическая работа «Работа с кадастровой картой РФ». | Практика |
|  | Открытый микрофон «Из чего складывается почвенное плодородие?». | Практика |
|  | **Тема 2. Агропроизводственные группировки почв. 4 ч.** | Экономическая оценка почв. Признаки и свойства агропроизводственных групп. Агрономическая характеристика свойств почв. | Теория |
|  | **Апрель** |
|  |  | Практическая работа «Анализ картограммы агропроизводственной группировки почв». | Практика |
|  | **Тема 3. Бонитировка и таксономическая оценка земель. 4 ч.** | Бонитировка почв. Балл бонитета. Шкала бонитировки. Бонитировка почв в системе земельного кадастра. Таксономическая оценка сельскохозяйственных земель. | Теория |
|  | Лабораторная работа «Качественная оценка почв учебно-опытного участка ГБОУ ДО СО СОДЭБЦ». | Практика |
|  | **Тема 4. Классификация деградационных процессов. 4 ч.** | Нарушение биоэнергетического режима почв и экосистем. Патологическое состояние почвенных горизонтов и профиля почв. Нарушение водного и химического режима почв. Затопление, разрушение и засоление почв водами водохранилищ. | Теория |
|  | Подготовка рефератов по типам деградационных процессов. | Практика |
|  | **Тема 5. Эрозия почв. 4 ч.** | Понятие об эрозии почв. Виды эрозии. Факторы проявления эрозионных процессов. Борьба с почвенной эрозии. | Теория |
|  | Мозговой штурм «Методы борьбы с почвенной эрозией». | Практика |
| **Май** |
|  | **Тема 6. Дегумификация, переувлажнение и засоление почв. 6 ч.** | Понятие о дегумификации почв. Причины дегумификации. Вторичное засоление, осолонцевание и слитизация. Определение опасности осолонцевания. Переувлажнение почвы. Борьба с дегумификацией, переувлажнением и засолением почв. | Теория |
|  | Практическая работа «Разработка мер борьбы с дегумификацией, переувлажнением и засолением почв». | Практика |
|  | Лабораторная работа «Расчет внесения доз удобрений для воспроизводства плодородия». | Практика |
|  | **Тема 7. Иссушение и опустынивание земель. 4 ч.** | Опустынивание и иссушение сельскохозяйственных земель. Районы засушливых земель. Рекультивация. Фитомелиорация и агролесомелиорация. | Теория |
|  | Практическая работа «Оценка степени опустынивания земель с помощью данных ДЗЗ». | Практика |
|  | **Тема 8. Загрязнение почв. 6 ч.** | Загрязнение почв тяжелыми металлами и металлоидами. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами. Загрязнение почв пестицидами. Радиоактивное загрязнение почв. Биологические загрязнение почв. | Теория |
|  | Лабораторная работа «Полиметаллический анализ почвы методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой». | Практика |
|  | Лабораторная работа «Влияние солей тяжелых металлов на активность микроорганизмов почвы». | Практика |
|  | **Итоговое занятие. 2 ч.** | Презентация результатов исследования почв на характер аккумуляции тяжелых металлов. | Практика |
|  | **Аттестация. 2ч.** | Зачет | Практика |