Департамент образования Администрации города Омска

Бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования города Омска
«Детский Эколого-биологический Центр»

Принято на заседании
педагогического
совета
Протокол № 1
от 31.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор БОУ ДО г. Омска
«Детский ЭкоЦентр»

_____ Г. В. Ситникова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности

«ШКОЛА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Очная форма освоения
Продвинутый уровень сложности

Редакция № 3

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации программы: 2 года
Количество часов: 216/216

Автор-составитель: Чуянова Галина Игнатьевна, канд.с/х.наук, педагог дополнительного образования

Омск 2023 г.

Пояснительная записка

Направленность программы

В настоящее время экологические знания приобрели особую актуальность в связи с глобальным экологическим кризисом. При этом далеко не во всех учебных заведениях общего образования предмет «Экология» введён в учебный план. Современный образовательный процесс направлен на формирование личностных, предметных и метопредметных знаний и умений. Особое внимание следует уделить метопредметным умениям, которые реализуются в рамках всех учебных дисциплин. Это способ проектно-исследовательской деятельности. Совершенно не представлена в школьной программе организация исследовательской деятельности учащихся. Тогда как именно этот тип деятельности позволяет в полной мере реализовать творческие способности ребёнка, сформировать экологическое мышление, развить интеллектуальную и академическую одарённость. Любая исследовательская деятельность требует экологических знаний, так как представляет собой изучение различных факторов на организмы, популяции и экосистемы.

Новизна программы

В основу реализации программы положены современные технологии обучения (модульная, проблемная, интерактивная и прочее). Программа предусматривает систематическое использование контроля за качеством знаний, умений и навыков. Контроль реализации посредством тестовых заданий организаций проектной деятельности и прочее.

Программа *актуальна,* так как позволяет освоить наиболее сложные биологические курсы в их комплексе, проработать репродуктивный и продуктивный уровни усвоения материала.

Педагогическая целесообразность

Курс представляет собой отражение основных биологических и социальных закономерностей, выполняя одновременно как образовательную, так и развивающую функции. Материал предмета представляет собой совокупность различных теорий, законов и систем функционирования живой природы на различных уровнях организации, что требует от учащихся развития продуктивного типа мышления, а также подключения не только механической, но и логической памяти.

Воспитательная работа по программе ведётся в соответствии с задачами преимущественно в экологическом и профориентационном направлении.

Изучение основных закономерностей функционирования биологических систем формирует научное мировоззрение учащихся, позволяет им оперировать целым рядом понятий, необходимым для понимания общей картины мира, выполняя, прежде всего, ориентационную функцию.

Особенности курса дают возможность установления большого количества внутрипредметных и междисциплинарных связей практически в каждой изучаемой теме, что позволяет вывести учащихся на более высокий уровень познания.

Предмет довольно насыщенный по материалу, требует обобщения, сравнения, анализа, синтеза, установление логических связей, что развивает абстрактно-логическое мышление учащихся и способствует подготовке их к следующей ступени образования.

Курс можно рекомендовать для преподавания:

- в учреждениях дополнительного образования естественнонаучного направления,
- как факультативный курс в общеобразовательных школах,
- как профильный предмет в гимназиях, лицеях в классах с химико-биологическим уклоном.

Цель программы – формирование и развитие экологически ориентированного творческого мышления учащихся путем вовлечения их в самостоятельную (под руководством педагога) научно-исследовательскую работу в области экологии.

Задачи программы

- актуализировать понятия, изучаемые в школьном курсе экологии. Через материал лекций и самостоятельную работу обучаемых с учебными пособиями и дополнительной литературой раскрыть содержание экологических законов. Сформировать и развить ведущие понятия дисциплины;
- изучить состав городской флоры и фауны и влияния на них факторов окружающей среды; сформировать знания о влиянии городской среды на здоровье человека;
- научить проводить мониторинговые исследования окружающей среды, выявлять экологические проблемы, предлагать способы их практического решения;
- сформировать умения по организации и проведению исследований, правильной постановки исследовательской работы, ведению учета наблюдений, построение гипотезы и ее доказательства, статистической обработки данных;
- развить познавательную активность, самостоятельность и инициативность; сформировать положительную мотивацию в учебной и предпрофессиональной деятельности.

Планируемые результаты

Личностные:

- проявляет дружелюбие, отзывчивость по отношению к своим сверстникам и взрослым;
- организованный, умеет планировать свое время и свою деятельность;
- творчески подходит к решению учебной и проетной задачи.

Метапредметные:

Регулятивные

- мотивирован на обучение;
- имеет навык организации рабочего места, содержания его в порядке.

Коммуникативные

- умеет работать в группе, выстраивать общение с товарищами и взрослыми;
- умеет вести диалог, доказывать свою точку зрения.

Познавательные

- умеет работать с различными источниками информации;
- умеет анализировать полученную информацию, осуществлять классификацию по одному и нескольким признакам, обобщать;

- имеет способность в выборе необходимой методики в работе, к закладке лабораторных и полевых обытов, в оценке процессов происходящих в окружающей среде.

Предметные:

результаты после 1го года обучения

- знает:
  - об основных понятиях и законах экологии;
  - о взаимоотношениях организма со средой обитания;
  - о структуре и динамике популяций и сообществ;
  - о принципах функционирования экосистем и биосферы особенности.
  - об основных составляющих научного исследования; об основных методах исследований;
- умеет:
  - самостоятельно ставить простейшие учебно-исследовательские эксперименты, вести лабораторные и полевые наблюдения;
  - фиксировать результаты исследований;
  - работать с лабораторным оборудованием;
  - решать экологические задачи.

результат после 2-го года обучения

- знает:
  - особенности экологии Омской области;
  - глобальные проблемы современности;
  - важнейшие алгоритмы вариационной статистики, необходимые для математической обработки результатов исследований;
  - правила подготовки, написания и защиты научно-исследовательских работ;
  - принципы апробации результатов исследований.
- умеет:
  - самостоятельно ставить и разрешать простейшие исследовательские проблемы с использованием литературных источников, полевых наблюдений и лабораторного оборудования;
  - реферировать научную и справочную литературу, подбирать теоретические сведения по теме собственного научного исследования;
  - обрабатывать результаты наблюдений и опытов с помощью алгоритмов вариационной статистики на микрокалькуляторе или персональном компьютере;
  - проводить сбор биологического материала в полевых условиях; владеть методиками фиксации, этикетирования и определения видовой принадлежности собранных объектов;
  - оформлять результаты собственных исследований в виде научных докладов и (или) публикаций, подбирать иллюстративный материал, защищать научные работы на конференциях различного уровня.

Отличительной особенностью программы является использование большого количества схем, таблиц, моделей, муляжей, микропрепаратов, что позволяет не только иллюстрировать материал предмета, но и развивать творческое мышление, а также познавательный интерес обучаемых, выполняя мотивационную функцию. В программе заложена большая доля развивающей составляющей, благодаря системному методу, тестовым заданиям,

интерактивным технологиям. В целом содержание курса должно вывести обучаемых на более высокий уровень понимания биологических закономерностей и оперирования понятиями, сформировать и развить ряд специальных и общеучебных умений.

Программа базируется на основных принципах:

- принцип научности;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип возрастных особенностей.

Возраст учащихся, участвующих в реализации образовательной программы, условия набора в группу

Программа рассчитана на старшеклассников 15-17 лет. Для данного возраста характерно становление профессионального самоопределения, устойчивого интереса к различным наукам, деятельности. В группы набирается не менее 12-15 человек, независимо от пола. Состав групп постоянный.

В объединение принимаются все желающие без специального отбора.

Сроки реализации, этапы усвоения программы

Комплексная программа рассчитана на 2 года. Каждый год включает 216 учебных часов.

Проведение самостоятельной научно-исследовательской работы требует от учащихся овладения большим объемом теоретических знаний, а также рядом умений и навыков, в частности, навыков сбора материала в полевых условиях, его обработки в условиях лаборатории, статистического анализа полученных данных. Поэтому данная программа рассчитана на двухлетний срок обучения, в котором практические и теоретические занятия занимают примерно одинаковое количество учебных часов. Важнейшим компонентом обучения является проведение занятий в экспедиционных условиях. Программой предполагается постепенное углубление и совершенствование знаний, получаемых обучаемыми, в том числе, путем формирования межпредметных связей (в частности, с курсами ботаники и общей биологии средней общеобразовательной школы).

Этапы освоения программы

Программа представлена двумя циклами. Первый год обучения представлен циклом «Экология растительных сообществ» (216 часов), второй год обучения – «Мониторинг экосистем» (216 часов).

Начальный этап обучения (1-ый год) предполагает овладение учащимися основными знаниями из общей экологии, экологии растений, экологического мониторинга, а также основам исследовательской деятельности. Практические занятия первого года обучения проводятся на базе ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П. А. Столыпина, где учащиеся 1-го года обучения приобщаются к научно-исследовательской работе.

Второй этап обучения (2-й год) предполагает углубление полученных ранее знаний и постановку научно-исследовательских лабораторных экспериментов на реальной природной территории. Предполагается анализ различных источников информации, знакомство с литературными источниками, написание рефератов по теме исследования. Учащиеся овладевают навыками написания научных работ, статистической обработки собственного материала, умениями формулировать результаты своей работы, докладывать их в аудитории, защищать собственное

мнение перед оппонентами. Итог обучения – планирование и осуществление лабораторных и полевых исследований. В завершение второго года обучения учащиеся должны написать научно-исследовательскую работу, которая будет представляться и защищаться на конференциях.

Процесс освоения программы можно разделить на три основных этапа:

1. Процесс формирования специальных и общеучебных умений (умения решать тестовые задания, задачи, строить графы логических структур понятий, планировать научное исследование, работать с микроскопом, изготавливать микропрепараты, работать с химическими весами, реактивами, методы сбора научного материала).

2. Процесс апробации и развития специальных и общеучебных умений (через составление собственных проектов и проведение собственного исследования).

3. Процесс закрепления специальных и общеучебных умений в проектной деятельности (через апробацию результатов исследований в конференциях и конкурсах).

Процесс усвоения основных понятий программы можно также разделить на два основных этапа:

1. Формирование фундаментальных понятий.

2. Применение полученных знаний.

Форма и режим занятий: коллективная, индивидуальная, звеньевая.

Коллективная форма работы – сочетает индивидуальное развитие ребенка с общественным сотрудничеством, развивает трудовые, учебные, и другие виды деятельности; (лекционная форма работы, семинары, проведение акций и т.д.).

Индивидуальная форма – непосредственная работа с каждым учащимся над поставленной перед ним задачей, стимулирует его активность к познанию, раскрывает личностные качества (при подготовке к научно-исследовательской работе).

Звеньевая форма работы - работа малыми группами позволяет на основе коллективного подхода сконцентрировать полученные аналитическим путём материалы и выработать коллективное мнение при оформлении итогов. В целях более эффективного изучения материала программы рекомендуется проведение занятий по звеньевой форме работы, когда группа учащихся, состоящая из 15 человек, делится на звенья по 7-8 человек и занятия с каждым звеном проводятся поочередно.

Методы и формы работы учебного объединения

В процессе реализации программы используются различные формы занятий: лекции, экскурсии, семинары, лабораторно-практические занятия, самостоятельные исследования.

В практике обучения используется комплекс методов обучения (классификация по источнику знаний: словесные, наглядные, практические).

Словесные методы: лекции, беседа, используются на теоретических занятиях. Применение на занятиях словесных методов позволяет развивать познавательную активность и логическое мышление учащихся.

Наглядные методы: демонстрация натуральных объектов, изобразительных пособий, опытов и др., применяются на каждом занятии для развития познавательной активности учащихся, а также для усиления возможностей словесных методов.

Практические методы: моделирование, организация и проведение экспериментальных работ и наблюдения, используются для закрепления материала, при подготовке к учебно-исследовательским конференциям.

- Лекция – используется при изучении основных понятий и закономерностей.
- Практическое занятие – используется при изучении и закреплении материала, позволяет формировать практические умения и навыки.
- Семинар – с целью отслеживания обратной связи между учащимися и педагогом и выяснения уровня усвоения знаний.
- Экскурсия – используется для ознакомления с основными представителями флоры изучаемого региона.
- Защита научно-исследовательских проектов.
- Реферирование научной литературы.

В ходе занятий преимущественно используется индивидуальная и групповая формы работы. Групповая работа возможна при поведении исследований, составлении схем, лабораторных работ. Большое значение при организации работы по программе имеет самостоятельная работа.

Основные формируемые понятия

Экологические факторы, природные факторы, абиотические факторы, антропогенные факторы, биотические факторы, биосфера, экосистема, видовое разнообразие, популяция, синантронизация, интродукция, акклиматизация, адаптация организмов, биоценоз, антропосистема, сукцессии, экологические проблемы, редкие исчезающие виды, межвидовые взаимоотношения, охрана природы, загрязнения окружающей среды, нормативы качества окружающей среды, кумулятивный эффект, миграция, рассеивание, мониторинг, биоиндикация, биотестирование, радиометры, люксметр, органолептические характеристики, безотходные технологии, природно-антропогенный комплекс, социальная среда.

Для проверки эффективности усвоения программного материала используются следующие критерии:

- количество призеров конференций различного уровня;
- посещаемость занятий учащимися;
- уровень сформированности знаний (критерии: коэффициент усвоения понятий, глубина, осознанность, системность и пр.);
- система ценностей;
- участие в общественно полезных мероприятиях.

Диагностирование результатов:

- входящий контроль в виде теста в начале первого года обучения;
- текущий контроль - устные вопросы в конце изучения разделов, выполнение практических заданий;
- промежуточный контроль после первого года обучения (выполнение тестовых заданий);
- итоговый контроль в виде экзаменационных вопросов или тестирования, практические вопросы можно заменить показом дипломов и грамот участия в учебно-исследовательских конференциях.

По итогам образовательной программы учащимся выдаются аттестационные документы:

- Удостоверение получают учащиеся, завершившие обучение, но не показавшие творческих результатов за время обучения.

- Свидетельство получают учащиеся, завершившие обучение, относящиеся к уровню творческой ориентации, но не пожелавшие сдавать экзамен.

- Свидетельство с приложением получают выпускники, выполнившие программу и сдавшие экзамен.

Основные принципы: научность, системность, личностно-ориентированность, проблемность, практико-ориентированность. Подбор фактов подвергается дидактической обработке с учетом возможных особенностей детей и уровня их подготовленности, что делает материал доступным для восприятия.

Критерии отбора материала в программу

Основными критериями являются научная значимость, практическая ценность, доступность, системность.

Методическое обеспечение

Для реализации программы имеются календарно-тематический план, дидактический материал, пособия по определению организмов, методические разработки лабораторных работ и других практических занятий.

Большая часть занятий с учащимися проводятся на базе Омского государственного аграрного университета, где имеется все необходимое оборудование. Лабораторный эксперимент по влиянию различных поллютантов на характеристики почвы и выращиваемой растительности осуществляется на базе лабораторий и опытных участков Омского ГАУ.

Организация воспитательной работы по программе

Для осознания учащимися человека, как части природы, формирования у них ответственности по отношению к ней в программы дисциплин включены соответствующие темы.

Через проведение практических работ идет обучение и воспитание нравственного человека, способного к принятию ответственных решений и к проявлению нравственного поведения в любых жизненных ситуациях. Работа с учащимися направлена на формирование и раскрытие творческой индивидуальности личности каждого воспитанника.

Досуговая деятельность включает в себя организацию и проведение экскурсий.

Эти мероприятия проводятся для расширения кругозора учащихся, для создания дружеской, комфортной атмосферы в коллективе, для их оздоровления.

Одной из форм организации воспитательного процесса является работа с родителями, включающая в себя следующие направления:

- приобщение родителей к педагогическому процессу;
- ознакомление их с формами работы педагога с учащимися;
- вовлечение родителей в культурно-массовые мероприятия.

Пояснительная записка раздела «Экология растительных сообществ»

Важной задачей данного раздела является расширение представления учащихся о растениях, об их приспособленности к условиям обитания, об охране окружающей среды, о влиянии человека на растительный мир Земли, а вместе с ним на изменение экологических систем биосферы.

Количество часов – 216 часов (6 часов в неделю).

Программа продолжает вводить основные экологические понятия такие, как «экологический фактор», «взаимодействие организмов», «окружающая

среда», «взаимодействие организмов с окружающей средой» и другие, объясняются на конкретных примерах растений.

От общих представлений о среде обитания и условиях существования предлагается перейти к общему и специфическому во взаимодействии растений с основными экологическими факторами: абиотическими и биотическими. Выделены экологические группы растений по отношению к основным экологическим факторам. Рассмотрены основные виды приспособлений растений как показатель условий их жизни.

Учебный раздел программы завершается изучением растительных сообществ, классификации жизненных форм в реальной природной обстановке г. Омска и значения биоразнообразия растений.

Изучение направлено на достижение следующих *целей*:

✦*освоение знаний* о живой природе и присущих ей закономерностях

✦*овладение умениями* применять экологические знания, работать с приборами, инструментами, справочниками, проводить наблюдения за объектами, эксперименты

✦*развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей*

✦*воспитание* позитивного ценностного отношения к живой природе, собственному здоровью, культуры поведения в природе

✦*использование приобретённых знаний и умений в повседневной жизни*

Задачи раздела «Экология растительных сообществ»:

Образовательные:

- привить познавательный интерес к новому для учеников предмету через систему разнообразных по форме уроков изучения нового материала, лабораторные работы экскурсии, нестандартные уроки контроля знаний через постоянное применение идеи «стимулирования занимательностью»;

- создать условия для формирования у учащихся предметной и учебно-исследовательской компетентностей;

- обеспечить усвоение учащимися знаний в соответствии со стандартом экологического образования;

- способствовать формированию у учащихся предметных умений и навыков: умения работать с микроскопом и гербарием, наблюдать и описывать экологические объекты, сравнивать их, ставить опыты, вести наблюдения в природе, умение распознавать наиболее распространённые растения и грибы своей местности через систему лабораторных работ и экскурсии, продолжить развивать у обучаемых общеучебные умения и навыки.

Развивающие:

- создать условия для развития у обучаемых интеллектуальной, эмоциональной, мотивационной и волевой сферы: особое внимание обратить на развитие у обучаемых слуховой и зрительной памяти, внимания, мышления, воображения, эстетических эмоций, умения ставить цели через учебный материал каждого занятия.

Воспитательные:

- формирование представлений об уникальности окружающего мира, месте в нем человека, возможных взаимосвязей в системе «человек-природа»;

- осознание учащимися человека, как части природы, формирование у них ответственности по отношению к ней в процессе привлечения воспитанников к природоохранной деятельности;

- формирование у учащихся социальной активности, гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме, здорового образа жизни.

Основные понятия: среда обитания, условия существования, взаимосвязи, экология растений, растительные сообщества, свет и фотосинтез, растения длинного дня, растения короткого дня, прямой солнечный свет, рассеянный свет, светолюбивые растения, теневыносливые и тенелюбивые растения, тепло − необходимое условие жизни, тепловые пояса, теплолюбивые растения, влажность, вода − необходимое условие жизни, влаголюбивые растения, засухоустойчивые растения, суккуленты, орошение, осушение, газовый состав воздуха, кислотные дожди, ветроустойчивые растения, минеральные и органические вещества почвы, гумус, почвенное питание, плодородие почвы, солевыносливые (солеустойчивые) растения, органические и минеральные удобрения, эрозия почв, растения-паразиты, конкуренция, прямое влияние, сапротрофы, паразиты, круговорот веществ, микориза, фитофтороз, лесная подстилка, озимые однолетники, глубокий и вынужденный покой, весеннее сокодвижение, яровые однолетники, фенология, фенологические фазы, условия существования, жизненное состояние растений, широкая и узкая приспособленность, широколиственные, мелколиственные, хвойные деревья; суккулентные стеблевые деревья; бутылочные и розеточные деревья; деревья-душители и деревья-рощи, растительные сообщества, устойчивость растительных сообществ, видовой состав, разнообразие растений, ярусность, смены растительных сообществ, редкие растения, охраняемые растения, Красная книга, охраняемые территории.

Учебно-тематический план занятий по разделу «Экология растительных сообществ» (1й год обучения)

№	Наименование тем	Количество часов
1.	Введение	9
2.	Свет как экологический фактор	9
3.	Тепло как экологический фактор	9
4.	Вода как экологический фактор	12
5.	Почвенные экологические факторы	15
6.	Рельеф как экологический фактор	6
7.	Воздух как экологический фактор	6
8.	Прочие абиотические факторы	12
9.	Биотические факторы	6
10.	Жизненные формы растений	12
11.	Антропогенные факторы	12
12.	Особенности взаимодействий растений со средой	3
13.	Экологические группы растений по отношению к свету. Светолюбивые, теневыносливые и тенелюбивые растения	12

14.	Приспособления растений к высоким и низким температурам. Улучшение температурных условий для растений	9
15.	Экологические группы растений по отношению к воде	12
16.	Приспособления растений к опылению и к распространению ветром. Регулирование человеком воздушных потоков и газового состава воздуха	9
17.	Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв	12
18.	Конкуренция между растениями по отношению к различным экологическим факторам	9
19.	Грибы и бактерии в жизни растений	6
20.	Сезонные изменения растений	6
21.	Разнообразие условий существования и их влияние на разные этапы жизни растений	6
22.	Жизненные формы растений	9
23.	Растительные сообщества	9
24.	Охрана растительного мира. Итоговое занятие.	6
ВСЕГО ЧАСОВ		**216**

Содержание деятельности по освоению раздела «Экология растительных сообществ» (1й год обучения)

1. **Введение, 9 ч.**

Термины и понятия: экология, наука, исследовательская работа, экология растений.

Виды деятельности: знакомство с планом работы детского объединения. Распорядок дня. Техника безопасности. Тестирование.

Образовательная форма: беседа, тестирование, практическая работа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Экология растений как раздел общей экологии, ее предмет, задачи и методы. Краткий очерк истории экологии растений. Практическое значение экологии растений как науки.

Практика 6 час. Методика закладки лабораторного опыта. Математическая обработка фенологических данных (практическая работа).

2. **Свет как экологический фактор, 9 ч**.

Термины и понятия: экологический фактор, свет, характеристика света, теневыносливость, фотопериодизм.

Виды деятельности: знакомство с экологическим фактором освещенность, и влиянием света на растения.

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа, экскурсия.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Роль света в жизни растений. Количественная и качественная характеристики света. Закономерности распределения и временной динамики световых условий. Растение и растительный покров как оптическая система. Экологические группы растений по отношению к свету, их структурные и некоторые физиологические адаптации к световому режиму. Критерии теневыносливости растений и их использование в практике. Фотопериодизм и его экологическое значение в жизни растений.

Практика 3 час. Свет как экологический фактор (семинар). Экологические группы растений по отношению к свету (практическая работа).

Экскурсия 3 час. Выживаемость древесных культур в условиях города (парк им. Малунцева, Птичья гавань).

3. Тепло как экологический фактор, 9 ч.

Термины и понятия: температура, тепло, динамика температурных условий.

Виды деятельности: знакомство с экологическим фактором температура, и ролью тепла в жизни растений.

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Тепло и его роль в жизни растений. Количественные характеристики теплового режима местообитания растений. Сумма температур и ее практическое значение. Температура растений как истинный температурный фон жизненных процессов. Экологические группы растений по отношению к теплу. Структурные и некоторые физиологические адаптации растений к низким и высоким температурам. Сезонные адаптации растений к годовой динамике температурных условий.

Практика 6 час. Тепло как экологический фактор (семинар). Устойчивость растений различных видов к повышенной температуре (практическая работа). Экологические группы растений по отношению к теплу (практическая работа).

4. Вода как экологический фактор, 12 ч.

Термины и понятия: водный режим, среда обитания,

Виды деятельности: знакомство с экологическим фактором влажность, и ролью воды в жизни растений.

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Значение воды в жизни растений. Характеристика местообитаний по степени водообеспеченности. Экологическая роль различных форм воды. Основные эколого-физиологические показатели, характеризующие водный режим растений. Экологические типы и группы наземных растений по отношению к воде, их структурные и физиологические особенности и адаптации. Вода как среда обитания. Экологические группы водных растений по степени их связи с водой. Анатомо-морфологические и некоторые физиологические особенности водных растений.

Практика 9 час. Вода как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к влаге (семинар). Морфолого-анатомическое строение гидатофита и аэрогидатофита (практическая работа). Морфолого-анатомическое строение плавающего и подводного листьев у гетерофильного гидатофита.

Морфолого-анатомическое строение листа и осевых органов подводной и надводной частей полупогруженного гидрофита (практическая работа).

5. Почвенные экологические факторы, 15 ч.

Термины и понятия: почва, галофиты, засоление, кислотность, минеральное питание, биоиндикаторы.

Виды деятельности: знакомство с почвенным экологическим фактором, и значением почвы для растений.

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 6 час. Значение почвы для растений. Характеристика почвенных экологических факторов. Отношение растений к кислотности почвы и содержанию в ней элементов минерального питания. Азот и кальций как экологические факторы. Засоление почв и его типы. Анатомо-морфологические и некоторые физиологические адаптации различных групп галофитов. Торф как особый вид почвенного субстрата для растений. Адаптации растений торфяных болот. Песок и камень как субстраты растений. Приспособительные особенности псаммофитов, литофитов, растений каменных осыпей. Индикаторная роль растений по отношению к почве и ее практическое использование.

Практика 9 час. Экологические группы растений по отношению к почвенным факторам (семинар). Корневая система и лист злака-псамофита. Строение наземных органов растений засоленных местообитаний: эугалофита, криногалофита, гликогалофита (практическая работа). Влияние засоления на строение листа мезофита (практическая работа).

6. Рельеф как экологический фактор, 6 ч.

Термины и понятия: рельеф, микрорельеф

Виды деятельности: знакомство с рельефом как косвенно действующим фактором

Образовательная форма: беседа, экскурсия

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Значение рельефа как косвенно действующего фактора, разные формы рельефа. Макрорельеф. Особенности экологических факторов в высокогорных местообитаниях. Структурные и некоторые физиологические адаптации высокогорных растений. Роль элементов мезорельефа в жизни растений. Правило предварения В.В. Алехина. Микрорельеф и его экологическое значение.

Экскурсия 3 час. Эколого-культурологические ландшафты мегаполиса (на примере г. Омска).

7. Воздух как экологический фактор, 6 ч.

Термины и понятия: воздушная среда, ветроустойчивость, анемофилия, анемохория, газовый состав воздуха

Виды деятельности: знакомство с воздушной средой и ее влиянием на растения.

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Значение воздушной среды для растений. Механическое влияние воздуха на растения. Ветроустойчивость растений, особенности растений ветреных местообитаний. Анемофилия, анемохория. Экологическая роль газового состава воздуха. Градиент концентрации углекислоты в растительных сообществах, ее суточная и сезонная динамика.

Практика 3 час. Воздух как экологический фактор. Экологическая роль газового состава воздуха (семинар). Влияние газового состава воздуха на растения (практическая работа).

8. Прочие абиотические факторы, 12 ч.

Термины и понятия: шум, атмосферное давление, магнитное поле

Виды деятельности: знакомство с влиянием второстепенных абиотических факторов на растения.

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Значение атмосферного давления и атмосферного электричества в жизни растений. Действие огня на растения, искусственные пожары – «палы». Магнитное поле земли, шум, их экологическое значение. Действие ионизирующего излучения на растения.

Практика 9 час. Абиотические факторы (атмосферное давление и электричество, магнитное поле, шум) в жизни растений (семинар). Исследование влияния шума на растения (практическая работа). Исследование влияния электромагнитного поля на растения (практическая работа).

9. Биотические факторы, 6 ч.

Термины и понятия: зоогенные факторы, энтомофилия, орнитофилия, фитогенные факторы

Виды деятельности: знакомство с биотическими факторами.

Образовательная форма: беседа, практическая работа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Зоогенные факторы. Влияние животных на растения в процессе потребления растительной массы в пищу. Последствия выпаса скота для растений. Энтомофилия, орнитофилия, зоогамия. Зоохория, мермекохория. Фитогенные факторы. Механические и физиологические прямые взаимодействия между растениями. Косвенные трансабиотические и трансбиотические взаимоотношения растений. Влияние растений-сообитателей на положение экологического оптимума.

Практика 3 час. Сравнительная характеристика анатомо-морфологического строения растений паразита и полупаразита (практическая работа). Исследование взаимоотношений растения-автотрофа и растения-паразита (практическая работа).

10. Жизненные формы растений, 12 ч.

Термины и понятия: жизненная форма, эволюция жизненных форм

Виды деятельности: знакомство с жизненными формами растений.

Образовательная форма: беседа, экскурсия, практическая работа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Понятие «жизненная форма», его развитие в истории экологии растений. Система жизненных форм Раункиера. Другие системы жизненных форм и принципы их построения. Спектры жизненных форм и их использование в ботанической географии. Эволюция жизненных форм.

Практика 6 час. Распределение растений хвойного, лиственного и смешанного леса (на примере Омской области) по жизненным формам (классификация Раункиера и И.Г. Серебрякова; построение диаграмм) (практическая работа). Распределение растений лесостепной и степной зон (на примере Омской области) по жизненным формам (классификация Раункиера и И.Г. Серебрякова; построение диаграмм) (практическая работа).

Экскурсия 3 час. Жизненные формы растений г. Омска (дендропарк, ботанический сад ОмГАУ).

11. Антропогенные факторы, 12 ч.

Термины и понятия: антропогенные факторы, тяжелые металлы, пестициды

Виды деятельности: знакомство с влиянием человека на растения и его последствия.

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Отличия антропогенных факторов от природных. Прямые влияния человека на растения и их косвенные последствия. Косвенное влияние человека на растения, в том числе через загрязнения окружающей среды и создания техногенных субстратов. Особенности основных экологических факторов в городах и их влияние на растения. Проблемы устойчивости и адаптации растений
к антропогенным влияниям.

Практика 9 час. Воздействие антропогенной деятельности на растительные организмы (семинар). Воздействие тяжелых металлов на растительные организмы (практическая работа). Минеральное питание в жизни растений (практическая работа).

12. Особенности взаимодействий растений со средой, 3 ч.

Термины и понятия: среда обитания

Виды деятельности: знакомство с условиями существования растений.

Образовательная форма: беседа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Среда обитания и условия существования. Взаимосвязи живых организмов и среды. Особенности взаимодействия растений с окружающей их средой.

13. Экологические группы растений по отношению к свету, 12 ч.

Термины и понятия: рост и цветение растений, адаптация, ярусность, конкуренция

Виды деятельности: знакомство с экологическими группами растений.

Образовательная форма: беседа, практическая работа, экскурсия

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Влияние света на рост и цветение растений. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Приспособление растений к меняющимся условиям освещения.

Практика 6 час. Изучение строения листьев светолюбивого и тенелюбивого растений под микроскопом (лабораторная работа). Определение количества солнечных дней в году в г. Омске (практическая работа).

Экскурсия 3 час. Изучение пространственной структуры лесного сообщества (ярусности) как снижение конкуренции за солнечный свет.

14. Приспособления растений к высоким и низким температурам. Улучшение температурных условий для растений, 9 ч.

Термины и понятия: температурные условия

Виды деятельности: знакомство с экологическими группами растений по отношению к теплу.

Образовательная форма: беседа, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Тепло как необходимое условие жизни растений. Значение тепла для прорастания семян, роста и развития растений. Температура как экологический фактор. Разнообразие температурных условий на Земле. Экологические группы растений по отношению к теплу. Приспособления растений к различным температурам. Выделение тепла растениями. Зависимость температуры растений от температуры окружающей среды.

Практика 6 час. Определение среднегодовой и среднесезонных температур своей местности и растений, приспособленных к ним (практическая работа). Влияние тепла на прорастание растений (практическая работа).

15. Экологические группы растений по отношению к воде, 6 ч.

Термины и понятия: влажность, влаголюбивость, засухоустойчивость

Виды деятельности: знакомство с экологическими группами растений по отношению к влажности.

Образовательная форма: беседа, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Вода как необходимое условие жизни растений. Значение воды для питания, охлаждения, расселения, для прорастания семян, роста и развития растений. Влажность как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к воде. Приспособление растений к различным условиям влажности.

Практика 9 час. Определение количества дождливых и засушливых дней в году в г. Омске (практическая работа). Влияние воды и тепла на прорастание растений (практическая работа). Знакомство с водными, влаголюбивыми и засухоустойчивыми растениями Омской области (лабораторная работа).

16. Приспособления растений к опылению и к распространению ветром. Регулирование человеком воздушных потоков и газового состава воздуха, 9 ч.

Термины и понятия: опыление, извлечение азота и углекислого газа

Виды деятельности: знакомство с газовым составом и движением воздуха и значением их для растений; с приспособлением растений к опылению и распространению ветром.

Образовательная форма: беседа, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная.

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Газовый состав и движение масс воздуха как экологические факторы в жизни растений. Значение для растений азота, кислорода и углекислого газа. Приспособление растений к извлечению азота, кислорода и углекислого газа из воздуха. Приспособление растений к опылению и распространению ветром.

Практика 6 час. Изучение приспособлений растений к опылению и распространению ветром (лабораторная работа). Определение с помощью домашних растений степени запыленности воздуха (лабораторная работа).

17. Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв, 12 ч.

Термины и понятия: виды и состав почв, плодородие

Виды деятельности: знакомство с экологическими группами растений по отношению к разным свойствам почв

Образовательная форма: беседа, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Почва как необходимое условие жизни растений. Виды почв. Состав почвы. Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв. Плодородие почв. Действия человека, влияющие на качество почв.

Практика 9 час. Влияние механического состава почвы на прорастание семян, рост и развитие проростков (лабораторная работа). Влияние легкорастворимых солей на рост и развитие растений (лабораторная работа).

18. Конкуренция между растениями по отношению к различным экологическим факторам, 9 ч.

Термины и понятия: конкуренция

Виды деятельности: знакомство с прямым и опосредованным влиянием растений друг на друга

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Прямое и опосредованное влияние растений друг на друга. Различные формы взаимодействия между растениями. Конкуренция между растениями по отношению к различным экологическим факторам.

Практика 6 час. Прямое и опосредованное влияние растений друг на друга. Различные формы взаимодействия между растениями (семинар). Взаимодействие лиан с другими растениями (практическая работа).

19. Грибы и бактерии в жизни растений, 6 ч.

Термины и понятия: грибы и бактерии, круговорот веществ, бактериальные и грибные болезни растений

Виды деятельности: знакомство с ролью грибов и бактерий в жизни растений

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Роль грибов и бактерий в жизни растений. Круговорот веществ и непрерывность жизни. Бактериальные и грибные болезни растений.

Практика 3 час. Роль грибов и бактерий в жизни растений. Круговорот веществ и непрерывность жизни (семинар). Грибные заболевания злаков (практическая работа).

20. Сезонные изменения растений, 6 ч.

Термины и понятия: сезон года, листопад, фенологические фазы

Виды деятельности: знакомство с приспособленностью растений к сезонам года

Образовательная форма: беседа, экскурсия

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Приспособленность растений к сезонам года. Листопад и его роль в жизни растений. Озимые и яровые однолетники. Глубокий и вынужденный покой. Фенологические фазы растений и влияние на них климата и погоды.

Экскурсия 3 час. Приспособление растений к сезонам года (на примере Омской области).

21. Разнообразие условий существования и их влияние на разные этапы жизни растений, 6 ч.

Термины и понятия: жизненные состояния растений

Виды деятельности: знакомство с разнообразием условий существования растений

Образовательная форма: беседа, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Разнообразие условий существования растений. Жизненное состояние растений как показатель условий их жизни. Уровни жизненного состояния растений.

Практика 3 час. Воздействие человека на растительные сообщества г. Омска и региона, на их разные этапы жизни в условиях изменяющейся экологической обстановки (практическая работа).

22. Жизненные формы растений, 9 ч.

Термины и понятия: климатические зоны, жизненные формы

Виды деятельности: знакомство с разнообразием жизненных форм растений разных климатических зон

Образовательная форма: беседа, экскурсия, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Разнообразие жизненных форм растений. Разнообразие деревьев разных климатических зон. Жизненные формы растений своей местности.

Практика 3 час. Составление таблиц по разнообразию жизненных форм растений разных климатических зон (практическая работа).

Экскурсия 3 час. Изучение жизненных форм растений в естественном природном комплексе.

23. Растительные сообщества, 9 ч.

Термины и понятия: растительные сообщества, ярусность, слоистость, горизонтальная расчлененность.

Виды деятельности: знакомство с разнообразием растительных сообществ

Образовательная форма: беседа, экскурсия, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Растительные сообщества, их видовой состав. Естественные и искусственные растительные сообщества. Устойчивость растительных сообществ. Взаимное влияние растений друг на друга в сообществе. Количественные соотношения видов в растительном сообществе. Строение растительных сообществ: ярусность, слоистость, горизонтальная расчлененность. Суточные и сезонные изменения в растительных сообществах.

Практика 3 час. Составление таблиц, зарисовки различных растительных сообществ Омской области (практическая работа).

Экскурсия 3 час. Изучение состояния сообщества естественного природного комплекса.

24. Охрана растительного мира, 6 ч.

Термины и понятия: охрана окружающей среды, охраняемые территории, редкие и исчезающие растения

Виды деятельности: знакомство с видовым разнообразием растений

Образовательная форма: беседа, творческая работа, тестирование

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная, индивидуальная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Обеднение видового разнообразия растений. Редкие и охраняемые растения. Охраняемые территории Омской области. Редкие и охраняемые растения Омской области.

Практика 3 час. Подготовка докладов по теме научно-исследовательской работы к выступлению с сообщениями на научных мероприятиях различного уровня.

Пояснительная записка раздела «Мониторинг экосистем»

Введение системы непрерывного экологического образования, его направленность на развитие экологической культуры подрастающего поколения требует формирования и закрепления у учащихся знаний о реальных факторах экологической опасности, практических навыков по оценке качеств окружающей среды, экологически оправданного поведения.

Приобщение молодежи к практической экологической работе является важнейшим компонентом экологического образования и необходимым условием формирования экологического мировоззрения. Основной вклад в практическую экологическую деятельность учащихся вносят экологические исследования и работы по оценке состояния окружающей среды, которые в максимальной степени работают на содержание образования и в настоящее время широко внедряются в практику экологического образования школьников и студентов. Сбор экологической информации по широкому кругу показателей состояния окружающей среды, анализ результатов наблюдений за продолжительный период и прогноз экологической ситуации составляют сущность экологического мониторинга. Результаты подобной деятельности являются хорошей мотивационной основой для получения учащимися и студентами

фактологических знаний, как в текущей учебе, так и в перспективе. Практические навыки и знания, полученные учащимися в процессе подготовки и проведения школьных практических работ, полевых экологических экспедиций и др., как нельзя лучше отвечают целям школьного и дополнительного образования. Углубленное практическое изучение экологических проблем и их проявлений, так же как и натуралистическая работа экологической направленности, требует владения методическим аппаратом – оборудованием и технологией выполнения исследований, что требует и соответствующей дополнительной подготовки учащихся. Участие учащихся в подобных работах в значительной степени обусловливает осознанный выбор их дальнейшего образовательного маршрута и успешное поступление в вузы.

Практические экологические исследования дают учащимся и педагогам богатейший материал. Подобные материалы успешно используются учащимися на конференциях, олимпиадах, в конкурсах и хорошо представляют работу образовательного учреждения. Следует отметить, что результаты работ учащихся по оценке экологического состояния окружающей среды, при кажущемся непрофессионализме, могут иметь большую социальную значимость благодаря их комплексности и ориентации на гражданские интересы больших групп людей при локальной (местной) направленности.

Целью предлагаемого раздела является подготовка и развитие практических умений учащихся разных типов образовательных учреждений в области экологической оценки состояния окружающей среды, а также ее охраны и восстановления.

В данном контексте раздел является *компенсаторно-развивающим*. Его компенсаторный компонент предусматривает подготовку учащихся до уровня, необходимого для усвоения предметного материала, в том числе научную подготовку по кругу вопросов, связанных с рациональным природопользованием и охраной окружающей среды.

Организация работы по разделу программы.

Условиями и предпосылками для введения данного раздела программы являются методическая проработанность вопросов практической экологической оценки окружающей среды в школьном образовании и наличие ряда учебно-методических изданий, вошедших в федеральные и региональные комплекты. Теоретические и практические занятия предлагается проводить как в условиях кабинетов-аудиторий и лабораторий экологии (биологии, химии), так и (это относится преимущественно к практической работе) в полевых условиях. При организации практических работ учащихся педагог имеет возможность выбора соответствующих экспериментов (в зависимости от учебно-материальной базы и плана занятия), в связи, с чем в настоящей программе предложен несколько избыточный, по сравнению с возможным к проведению в запланированное время, круг тем. Полевой практикум выполняется на конкретной природной территории, а также в ходе летних экологических экспедиций, организованных специально или совмещенных по задачам с мероприятиями туристского, спортивного, краеведческого и других профилей.

Основные термины и определения: Антропогенная нагрузка, Биомониторинг, Биопатогенные зоны, Биотестирование, Восстановление нарушений окружающей среды, Газовые выбросы, Загрязнения окружающей среды, Индикаторный вид, Качество окружающей среды, Кумулятивный эффект,

Микроэлементы, Нарушения почвы, Неблагоприятные факторы, Окружающая среда (природная, социоприродная, техногенная), Отходы промышленные, Приоритетные загрязнители воздушной среды, Природно-антропогенный комплекс, Природопользование, Радиационный фон, Рассеивание загрязнений, Самоочищение окружающей среды, Санитарно-показательные организмы, Санкционированные и несанкционированные свалки, Синергизм, Сточные воды, Суммация вредных воздействий, Токсиканты, Уровень загрязненности, Фактор эстетического состояния, Факторы нарушенности окружающей среды, Факторы экологической опасности (риска), Экологически опасные физические воздействия, Экологический ущерб.

Учебно-тематический план занятий раздела «Мониторинг экосистем» (2й год обучения)

№	Наименование тем	Кол-во часов
1.	Вводная часть. Объекты окружающей среды и природно-антропогенный комплекс	3
2.	Загрязнения окружающей среды	18
3.	Экологический мониторинг. Оценка состояния воздушной среды	27
4.	Оценка экологического состояния водных объектов	27
5.	Оценка экологического состояния почв	21
6.	Оценка радиационной ситуации	9
7.	Биомониторинг состояния окружающей среды и биотические наблюдения	21
8.	Оценка экологически опасных физических воздействий	9
9.	Загрязнения окружающей среды бытовыми и промышленными отходами	12
10.	Глобальный мониторинг	6
11.	Методология мониторинговых исследований и методы статистической обработки	3
12.	Национальный экологический мониторинг	3
13.	Перенос загрязняющих веществ в окружающей среде	12
14.	Биомониторинг. Мониторинг физических воздействий и геофизических явлений	33
15.	Итоги глобального мониторинга основных загрязняющих веществ	12
ВСЕГО ЧАСОВ		**216**

Содержание деятельности по освоению раздела «Мониторинг экосистем» (2й год обучения)

1. Вводная часть. Объекты окружающей среды и природно-антропогенный комплекс, 3 ч.

Термины и понятия: объекты окружающей среды (природной, социоприродной, техногенной) и природно-антропогенный комплекс

Виды деятельности: знакомство с экологической опасностью, экологическим риском, ущербом окружающей среде

Образовательная форма: беседа, наблюдение

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Основные понятия и термины: объекты окружающей среды (природной, социоприродной, техногенной) и природно-антропогенный комплекс. Понятие об экологической опасности, экологическом риске, ущербе окружающей среде. Виды и общая характеристика объектов окружающей среды. Понятие объектов природного и культурного наследия.

2. Загрязнения окружающей среды, 18 ч.

Термины и понятия: загрязнение окружающей среды, нормативы качества ОС

Виды деятельности: знакомство с видами загрязнений окружающей среды (химическое, радиационное, бактериальное, шумовое, электромагнитные поля и др.).

Образовательная форма: беседа, семинар, экскурсия, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Виды загрязнений окружающей среды (химическое, радиационное, бактериальное, шумовое, электромагнитные поля и др.). Количественная оценка уровней загрязненности. Нормативы качества окружающей среды: санитарно-гигиенические (ПДК, ПДУ); экологические (ПДВ, ПДС, нормативы шума, ПДЭН), эстетические и др. Миграция и рассеивание загрязнений в окружающей среде. Глобальное распространение загрязнений; дальний атмосферный и трансграничный перенос. Газовые выбросы, сточные воды, отходы промышленных и агропромышленных предприятий; их виды и экологическая опасность. Основные загрязнители окружающей среды г. Омска. Способы снижения загрязненности окружающей среды.

Практика 12 час. Техника безопасности (практическая работа). Виды загрязнений окружающей среды. Миграция и рассеивание загрязнений в окружающей среде. Глобальное распространение загрязнений (семинар).

Экскурсия 3 час. Утилизация сточных вод г. Омска.

3. Экологический мониторинг. Оценка состояния воздушной среды, 27 ч.

Термины и понятия: экологический мониторинг, приоритетные загрязнители воздушной среды

Виды деятельности: знакомство с экологическим мониторингом, методами оценки загрязненности воздушной среды

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 9 час. Экологический мониторинг (система наблюдений, анализа и прогноза), экологический контроль. Понятие о фоновом мониторинге. Мониторинг глобальный, региональный и локальный (общие понятия). Единая государственная система экологического мониторинга. Метеорологические наблюдения и метеорологические параметры (температура, относительная влажность, скорость и направление ветра, количество и виды осадков и др.).

Приоритетные загрязнители воздушной среды (оксид серы (IV), оксид азота (IV), оксид углерода (II), углеводороды, озон) и их источники (стационарные и передвижные). Кислотные загрязнители атмосферы и кислотные дожди (их свойства, экологическая опасность). Твердые атмосферные выпадения и пыль (взвешенные частицы); состав, свойства и экологическая опасность, поведение в

атмосфере. Микробиологическое загрязнение воздушной среды и понятие санитарно-показательных организмов.

Методы оценки загрязненности воздушной среды: приборные, биометрические (биоиндикация и биотестирование), наблюдения (прямые и косвенные признаки). Оборудование, используемое для оценки загрязненности воздуха: простейшие индикаторные средства (индикаторные трубки, тест-системы), приборы-газоанализаторы, приборы визуального наблюдения (микроскопы, лупы, бинокли). Мини-экспресс-лаборатория для экологических исследований.

Практика 18 час. Система наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды (семинар). Наблюдение качественного состава образцов пыли с помощью микроскопа (лабораторная работа). Измерение выпадения загрязняющих веществ из воздуха (лабораторная работа). Определение масштабов загрязнения воздуха автотранспортом расчетными методами (практическая работа). Определение микробной загрязненности воздуха и микробной обсемененности поверхностей (лабораторная работа).

4. Оценка экологического состояния водных объектов, 27 ч.

Термины и понятия: загрязнение минеральными солями, взвешенными частицами, тяжелыми металлами, нефтепродуктами, бактериальное загрязнение и др.

Виды деятельности: знакомство с основными источниками загрязнения водоемов, методами оценки качества воды

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 6 час. Виды и характеристика загрязнений водных объектов: тепловое загрязнение, загрязнение минеральными солями, взвешенными частицами, тяжелыми металлами, нефтепродуктами, бактериальное загрязнение и др. Качество воды и ее потребительские свойства. Понятие о качестве питьевой воды, воды водоемов рыбозяйственного, хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения. Основные источники химического загрязнения водоемов (промышленные и ливневые стоки, сельскохозяйственные удобрения, аварии и др.). Поведение загрязняющих веществ в водоеме (образование растворов, пленок, донных отложений, агрегатов и т.п.) на примере нефтепродуктов. Методы отбора проб воды (снега, дождя). Понятие о консервации проб. Методы оценки качества воды (органолептические, гидрохимические, гидробиологические, микробиологические) и оборудование, используемое для анализа: простейшие индикаторные средства (индикаторные бумажки и таблетки, тест-системы), комплектные лаборатории, тест-комплекты, приборы визуального наблюдения (микроскопы, лупы), pH-метры, оксиметры, иономеры. Понятие о гидробиологических методах оценки состояния водоемов.

Практика 21 час. Система оценки экологического состояния водных объектов (семинар). Отбор проб воды (дождя, снега) и определение общих показателей воды (температуры, мутности, цвета, запаха и т.п.) (практическая работа). Определение водородного показателя (pH) воды водоемов, сточных вод, дождя, талой воды (снега, льда) (лабораторная работа). Определение общей жесткости образцов воды из водопровода (холодного и горячего водоснабжения), родника, колодца, реки (озера), минеральной воды, талой воды (от снега из парка

и с проезжей части дорог) (лабораторная работа). Определение минерального состава природных вод (общая жесткость; сухой остаток; катионы – железа, натрия; анионы – хлорид, сульфат, ортофосфат, карбонат, гидрокарбонат) (лабораторная работа). Определение относительной загрязненности снега из разных мест тяжелыми металлами (лабораторная работа). Контроль содержания нитратов в овощах, фруктах, соках и т.д. с помощью тест-систем (лабораторная работа).

5. Оценка экологического состояния почв, 21 ч.

Термины и понятия: загрязнение, деградация почв, токсиканты, несанкционированные свалки, индикация почв

Виды деятельности: знакомство с неблагоприятными факторами, ухудшающими качество почвы (уплотнение, переувлажнение, химические загрязнения и др.).

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 6 час. Неблагоприятные факторы, ухудшающие качество почвы (уплотнение, переувлажнение, химические загрязнения и др.). Нарушения почвы (загрязнение, засоление, эрозия, обеднение, механические нарушения и др.). Деградация почв, ее причины и признаки. Меры по восстановлению нарушенной почвы. Аэрально-техногенный характер загрязнения почвы тяжелыми металлами. Тяжелые металлы: токсиканты и микроэлементы. Подвижность тяжелых металлов в почве. Агрохимическое загрязнение почв. Загрязнение почв мусором и отходами.

Методы оценки экологического состояния почвы. Почвенные вытяжки и способы их приготовления. Оборудование и приборы для оценки показателей экологического состояния почвы и почвоведческих исследований: комплекты-лаборатории, тест-комплекты, тест-системы для экспрессного обнаружения загрязненности почвы, приборы визуального наблюдения (микроскопы, лупы), pH-метры, иономеры. Геоботаническая индикация почв (метод фитоиндикации).

Практика 15 час. Система оценки экологического состояния почв (семинар). Взятие почвенных образцов и их обработка (подготовка) (практическая работа). Определение общих физических свойств почвы (механических свойств, состава, окраски), общей гигроскопической влажности, полной полевой влагоемкости (практическая работа). Приготовление почвенных вытяжек (водных, солевых), и их анализ (определение pH, солевого состава и засоленности) (лабораторная работа). Описание несанкционированной свалки (описание загрязнений почв мусором) (практическая работа).

6. Оценка радиационной ситуации, 9 ч.

Термины и понятия: радиация, ионизирующее загрязнение, допустимые уровни

Виды деятельности: знакомство с видами радиационного и ионизирующего загрязнений окружающей среды

Образовательная форма: беседа, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Виды радиационных загрязнений окружающей среды (ионизирующие излучения, природные и антропогенные радионуклиды, радон) и

их источники. Виды ионизирующих излучений и их экологическая опасность. Приборы для измерения мощности дозы β- и γ-излучения – радиодозиметры и радиометры (принцип действия, порядок эксплуатации). Допустимые уровни ионизирующих излучений (индивидуальная мощность дозы) и характеристика современной радиационной ситуации в г. Омске.

Практика 6 час. Определение радиационного загрязнения поверхностей (суммарного β- и γ -фона) (практическая работа). Определение радиационного загрязнения образцов грунта и продуктов питания (суммарного β- и γ-фона) (практическая работа).

7. Биомониторинг состояния окружающей среды и биотические наблюдения, 21 ч.

Термины и понятия: биомониторинг, биотестирование

Виды деятельности: знакомство с состоянием сообществ организмов как реакция на загрязнение ОС.

Образовательная форма: беседа, семинар, экскурсия, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 6 час. Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния. Факторы нарушенности экосистем и их определение (факторы беспокойства, нарушение внутривидовых и межвидовых отношений, естественных жизненных циклов и др.). Способы оценки биоразнообразия (оценка количества видов, суммарной биомассы, асимметричность распределения видов по численности, наличие скрытых видов и др.). Реакция (отклик) биоты на загрязнение окружающей среды. Фитопатологические явления. Орнитофауна и ее отклик на качество окружающей среды. Использование биологических объектов (растительных и животных организмов) при оценке загрязнений окружающей среды (биомониторинг). Понятие индикаторного вида. Биомониторинг по состоянию лишайников (метод лихеноиндикации), сосны, липы, ряски, тростника, плодово-ягодных кустарников и др. Понятие о биотестировании и тестовых организмах.

Практика 12 час. Биомониторинг в системе оценки состояния окружающей среды (семинар). Работа с определителем видов и образцами (препаратами): распознавание объектов-биоиндикаторов и ознакомление с показателями загрязненности среды (практическая работа). Практический биомониторинг состояния окружающей среды в жилой и садовопарковой (лесной) зонах по имеющимся индикаторным видам (семинар). Оценка засоленности почв городов по состоянию липы (практическая работа). Оценка состояния растений по фитопатологическим явлениям. Оценка видового разнообразия (биоразнообразия) на конкретной территории г. Омска (практическая работа).

Экскурсия 3 час. Выявление факторов нарушенности экосистем (сообществ организмов). Изучение видового разнообразия сообщества водных организмов как показателя загрязненности водоемов (на чистых и загрязненных водоемах или их участках).

8. Оценка экологически опасных физических воздействий, 9 ч.

Термины и понятия: акустическое загрязнение, дозиметрия шума, инфразвук и ультразвук, вибрация, электромагнитные поля

Виды деятельности: знакомство с акустическим загрязнением ОС.

Образовательная форма: беседа, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Акустическое (шумовое) загрязнение окружающей среды: источники и нормативы. Понятие дозиметрии шума. Восприимчивость человека и живых организмов к звуковым волнам различной частоты. Инфразвук и ультразвук. Вибрация, ее источники, экологические последствия. Пути снижения шумовых воздействий в быту, на работе, на транспорте и др. Приборы для измерения уровней шума и вибрации. Электромагнитные поля (виды, экологическая опасность, источники, допустимые нормы напряженности полей). Свет как разновидность электромагнитного излучения. Освещенность рабочего места. Единицы измерения, допустимые нормы. Благоприятный спектральный состав источника света. Приборы для определения освещенности (люксметры).

Практика 6 час. Определение освещенности на рабочем месте в условиях искусственного, естественного и комбинированного освещения (практическая работа). Работа с «Экологическим атласом Омска». Определение факторов экологически опасных физических воздействий в районе проживания (практическая работа).

9. Загрязнения окружающей среды бытовыми и промышленными отходами, 12 ч.

Термины и понятия: бытовые и промышленные отходы, свалки

Виды деятельности: знакомство с видами отходов, приносящих ущерб окружающей среде.

Образовательная форма: беседа, экскурсия, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Виды бытового мусора и промышленных отходов, наносящие ущерб окружающей среде. Экологические последствия от загрязнения окружающей среды мусором (изменение состава окружающей среды, нарушение естественных форм жизнедеятельности и ухудшение эстетического состояния и др.). Возможности природы в самоочищении от мусора и отходов. Санкционированные и несанкционированные свалки. Вторичное использование и переработка отходов.

Практика 6 час. Оценка загрязненности местности мусором (по составу и количеству) (практическая работа). Составление карт местности с расположением несанкционированных свалок (практическая работа).

Экскурсия 3 час. Посещение близлежащей свалки. Оценка возможности ее влияния на состояние окружающей среды прилегающих территорий. Составление паспорта свалки (описание несанкционированной свалки).

10. Глобальный мониторинг, 6 ч.

Термины и понятия: глобальный мониторинг, защита биосферы

Виды деятельности: знакомство с мониторингом загрязнений окружающей среды, мониторингом климата, человека, физических и биологических воздействий.

Образовательная форма: беседа, семинар

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Экологический мониторинг загрязнений окружающей среды. Мониторинг климата. Мониторинг человека. Глобальный, национальный,

региональный и локальный (импактный) мониторинг. Фоновый мониторинг. Мониторинг физических и биологических воздействий на окружающую среду. Обзор видов мониторинга, их организации и взаимосвязи. Выработка мер по защите биосферы, а также другие пути использования результатов мониторинга. Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Мониторинг источников загрязнения. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Задачи и организация глобального мониторинга. Объекты глобального мониторинга: атмосфера, гидросфера, почва, биота. Сеть станций для проведения наблюдений в системе глобального мониторинга.

Перечни определяемых загрязнителей. Оксиды углерода, серы, азота. Озон. Взвешенные частицы. Свинец, кадмий, ртуть, мышьяк. Полиароматические углеводороды. Пестициды. Кислотность (pH). Главные катионы и анионы. Радиоактивность. Электромагнитные поля. Микроорганизмы. Гидрометеорологические параметры.

Практика 3 час. Экологический мониторинг загрязнений окружающей среды (семинар).

11. Методология мониторинговых исследований и методы статистической обработки, 3 ч.

Термины и понятия: методы исследования, организационные, эмпирические, статистические методы исследования.

Виды деятельности: знакомство с разными видами и методами исследований.

Образовательная форма: беседа, наблюдение

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Понятие «методы исследований». Классификация методов исследований. Организационные методы: сравнительный, комплексный, лонгитюдный. Эмпирические методы: обсервационные (наблюдение, самонаблюдение; анкетирование, беседа), диагностические (тест, шкалирование), экспериментальные (моделирующий, естественный и лабораторный). Применение методов статистики. Понятия: варьирование, варианты, вариационный ряд. Построение вариационного ряда. Типы распределения данных. Изображение ранжированного вариационного ряда в виде вариационной кривой, полигона распределения и гистограммы. Основные характеристики варьирующих объектов: размах вариации, средние величины, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, нормированное отклонение, ошибка средней арифметической. Статистические гипотезы и их проверка. Уровни значимости исследований. Корреляционный анализ. Ковариация. Эмпирический коэффициент корреляции. Ошибка коэффициента корреляции. Корреляционное отношение. Ошибка корреляционного отношения. Коэффициенты детерминации. Определение формы связи. Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Типы дисперсионных комплексов. Анализ равночисленных и неравночисленных комплексов.

12. Национальный экологический мониторинг, 3 ч.

Термины и понятия: ОГСНК, ЕГСЭМ в РФ, Росгидромет, Минобороны, Минатома, Госкомэкологии.

Виды деятельности: знакомство с ведомствами и организациями, ведущими наблюдения за состоянием окружающей среды.

Образовательная форма: беседа, наблюдение

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 3 час. Общегосударственная система наблюдения и контроля (ОГСНК) в России. Ведомства и организации, ведущие наблюдения за окружающей средой. Единая Государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) в РФ. Роль и функции Министерства природных ресурсов РФ в ЕГСЭМ. Функции Росгидромета в ЕГСЭМ. Мониторинг земель, недр, лесов, обитателей вод, водной среды, геологической среды, промышленной безопасности, воздействия факторов среды обитания на состояние здоровья человека, источников антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Задачи Минобороны РФ, Минатома РФ, Роскартографии и ряда других ведомств в разработке, развертывании и развитии ЕГСЭМ. Передача функций Госкомэкологии МПР. Системы сбора и передачи информации, ее использование органами управления. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в Российской федерации. Банки данных о состоянии окружающей среды. Сеть станций наблюдения, их оснащение и сотрудничество. Специфика перечня и источников загрязнителей при проведении национального и регионального мониторинга.

13. Перенос загрязняющих веществ в окружающей среде, 12 ч.

Термины и понятия: диффузия, рассеивание загрязнителей.

Виды деятельности: знакомство с общими законами распространения загрязнителей в различных средах.

Образовательная форма: беседа, семинар, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 6 час. Классификация загрязнителей и их источников. Среднее время жизни загрязнителя в атмосфере и дальность их распространения. Виды источников загрязнения атмосферы и водной среды, их влияние на распространение загрязнителей. Общие законы распространения загрязнителей в различных средах. Законы диффузии Фика. Распространение загрязнителей в различных средах без перемешивания. Молекулярная диффузия в атмосфере и водной среде. Распространение загрязнителей в почве и донных осадках. Распространение загрязнителей в средах с перемешиванием. Турбулентная диффузия. Коэффициенты турбулентной диффузии. Рассеяние загрязнителей при выбросе из дымовых труб, факторы его определяющие, общие закономерности. Рассеяние загрязнителей в водной среде, его расчет для рек, водохранилищ, морей. Межфазный перенос загрязнителей. Принципы моделирования трансграничного и местного переноса загрязнителей.

Практика 6 час. Законы распространения загрязнителей в различных средах (семинар). Распознавание основных минеральных удобрений в лабораторных условиях (растворимость в воде, взаимодействие с растворами кислот и щелочей и др.) (лабораторная работа).

14. Биомониторинг. Мониторинг физических воздействий и геофизических явлений, 33 ч.

Термины и понятия: биоиндикаторы, землетрясения, извержение вулканов, сходы снежных лавин и другие природные катастрофы, их причины и мониторинг.

Виды деятельности: знакомство с растениями-биоиндикаторами состояния воздушной и водной среды; с международными программами биомониторинга, мониторингом электромагнитных полей и шума.

Образовательная форма: беседа, семинар, экскурсия, практическая работа

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 6 час. Основы биомониторинга. Понятие о биоиндикаторах. Растения – биоиндикаторы состояния воздушной и водной сред. Лишайники как один из видов биоиндикаторов загрязнения атмосферы в городах и районах крупных промышленных предприятий. Древесная растительность как биоиндикатор состояния атмосферы и почв города. Концентрирование загрязнителей гидробионтами. Микробиологическое тестирование загрязнения поверхностных вод. Международные программы биомониторинга. Мониторинг электромагнитных полей и шума. Источники этих физических воздействий на ОС. Организации, ведущие их мониторинг. Землетрясения, извержение вулканов, сходы снежных лавин и другие природные катастрофы. Их причины и мониторинг. Организации, ведущие мониторинг, системы оповещения населения.

Практика 24 час. Биомониторинг в системе мониторинговых исследований состояния окружающей среды (семинар). Изучение жизненных форм растений в естественном природном комплексе (практическая работа). Лихеноиндикация загрязнённости воздуха методом учета их экологических групп, видов лишайников и методом трансплантации лишайников (практическая работа). Биоиндикация загрязнённости воздуха по состоянию сосны (методом определения состояния хвои, генеративных органов, продолжительности жизни сосны и др.) (практическая работа). Определение кислотности и плодородия почвы методом фитоиндикации (практическая работа). Тестирование активности различных групп почвенных микроорганизмов (практическая работа). Флористическое описание популяции вида растения (практическая работа). Геоботаническое описание леса (практическая работа). Биоиндикация токсичности природных вод с помощью дафний (практическая работа). Тестирование активности различных групп почвенных микроорганизмов аппликационным методом (практическая работа). Определение токсичности грибов на растениях (по М.И. Саликову и Е.И. Карповой-Бенуа) (практическая работа). Определение влияния токсичных органических веществ на биохимические параметры растений (практическая работа). Влияние токсичных тяжелых металлов на биохимические параметры растений (практическая работа). Микробиологическое исследование воды (практическая работа).

Экскурсия 3 час. Изучение видового разнообразия животного мира в пределах исследуемой территории. Изучение видового разнообразие растительного мира в пределах исследуемой территории.

15. Итоги глобального мониторинга основных загрязняющих веществ, 12 ч.

Термины и понятия: трансграничный перенос загрязняющих веществ.

Виды деятельности: знакомство с мониторингом трансграничного переноса загрязняющих веществ, их концентрации и плотности выпадения в различных районах Земного шара.

Образовательная форма: беседа, практическая работа, тестирование

Формы организации учебной деятельности: групповая, коллективная

Форма контроля: творческая работа

Теория 6 час. Мониторинг трансграничного переноса тяжелых металлов и оксидов неметаллов, их концентрации и плотности выпадения в различных районах Земного шара. Мониторинг нефтяных загрязнений и их происхождения в поверхностных и морских водах. Мониторинг других органических соединений (фенолы, пестициды, ПХБ, диоксины, ОВ и т. п.), их источники и прогноз. Проблемы загрязнения окружающей среды диоксинами. Их мониторинг, методы, возможности и потребности. Мониторинг природных радиоактивных загрязнений. Эксплуатация ядерных объектов, ядерные катастрофы, испытание ядерных зарядов, мониторинг их последствий и глобальный прогноз радиоактивного загрязнения Земли. Мониторинг местных радиоактивных загрязнений.

Практика 6 час. Нанесение на план местности результатов мониторинга (уровней загрязненности, метеорологических параметров и др.) (практическая работа). Нанесение на план местности основных загрязнителей окружающей среды и прогнозируемых путей распространения загрязнений (практическая работа).

Контрольно-оценочные средства

Способами определения результативности реализации дополнительной общеобразовательной программы «ШКОЛА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» служит мониторинг качества обучения. Мониторинг образовательных результатов по программе осуществляется в течение года и имеет следующую структуру: входящая диагностика, текущая диагностика, промежуточная диагностика, итоговая диагностика (таблица 1).

Входящая диагностика предназначена для определения начального уровня сформированности ключевых компетенций и личностных качеств учащихся и осуществляется во время проведения учебных занятий с помощью выполнения практических заданий, опросов, тестов и пр.

Текущая диагностика проводится в течение учебного года по темам и разделам программы, не предполагает фиксацию результатов в итоговых диагностических картах.

Процедура проведения итоговой педагогической диагностики проводится по завершению обучения. Проходит в форме тестирования (знание теорий, законов и систем функционирования живой природы на различных уровнях организации), а также в форме творческого проекта и защиты его.

Выявление развития коммуникативных УУД осуществляется через групповую работу, коллективные творческие дела, проектную деятельность; отслеживание личностного развития детей происходит методом педагогического наблюдения.

Таблица № 1.

№ п/п	Вид диагностических процедур	Цель, задачи (краткая характеристика)	Объект контроля	Инструментарий

1	Входящая диагностика	Выявление метапредметных, личностных УУД, необходимых для занятий по программе	Оценка предметных, метапредметных, личностных УУД	Педагогическое наблюдение, выполнение творческого задания, тестирование
2	Текущая диагностика	Контроль результатов освоения разделов (модулей), тем программы	Оценка образовательных результатов по разделам, темам	Устные вопросы в конце изучения разделов, выполнение практических заданий
3	Промежуточная диагностика	Контроль промежуточных результатов освоения программы	Оценка планируемых результатов	Выполнение тестовых заданий, педагогическое наблюдение
4	Итоговая диагностика	Контроль результатов освоения программы	Оценка планируемых результатов за год (по уровням)	Выполнение тестовых заданий

Оценивание сформированности личностных, метапредметных, универсальных учебных действий, предметных знаний, умений, навыков производится по трем уровням освоения образовательных результатов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы на основании демонстрации показателей и критериев освоения планируемых результатов, представленных в Информационной карте, фиксируется в Индивидуальной диагностической карте сформированности личностных, предметных, метапредметных универсальных учебных действий.

В итоговой ведомости учета освоения личностных, метапредметных, предметных результатов освоения программы фиксируются уровни освоения программы обучающимися группы, выводится средний показатель освоения обучающимися образовательных результатов программы.

Оценочная форма достижения личностных и метапредметных результатов

Цель: выявить динамику развития личностных и метапредметных результатов обучающихся в течение учебного года.

Методы: педагогическое наблюдение, отслеживание результатов деятельности обучающихся, защита проектов.

№	**ФИ**	**Личностные результаты**						**Метапредметные результаты**								
		Осознание своей этнической принадлежности, идентификация себя, как гражданина России			Мотивация на здоровый образ жизни			Способность планировать, контролировать и оценивать свои действия в решении задач			Работа с информацией			Умеет работать в группе, выстраивать общение со сверстниками и взрослыми		
		В	П	И	В	П	И	В	П	И	В	П	И	В	П	И
1																
2																
3																
4																

В – входящая, П – промежуточная, И – итоговая

Показатели	Критерии по уровням		
	Повышенный уровень	Базовый уровень	Пониженный уровень
Личностные результаты			
Проявляет дружелюбие, отзывчивость по отношению к своим сверстникам и взрослым	Дружелюбно относится к сверстникам, педагогу, взрослым, прислушивается к чужому мнению	К сверстникам, педагогу и взрослым относится дружелюбно, но иногда может конфликтовать	Не старается наладить дружеские отношения со сверстниками, взрослыми и педагогами
Организованный, умеет планировать свое время и свою деятельность	Следит за временем, планирует свою деятельность, контролирует ее	Несистемно планирует и контролирует свою деятельность, опаздывает на занятия	Не может организовать себя, пропускает занятия, часто не успевает выполнить работу до конца в отведенной время
Творчески подходит к решению учебной и проектной задачи.	Решает учебные и проектные задачи в основном самостоятельно	Решает учебные и проектные задачи под руководством педагога	Не может решать учебные и проектные задачи
Умеет работать в группе, выстраивать общение со сверстниками и взрослыми	Умеет работать в группе, находит общий язык со всеми, не конфликтует, предлагает свои решения	В группе работает, но чаще старается выполнить задание самостоятельно, нечасто, но конфликтует с участниками группы	Не умет работать в группе, конфликтует, не предлагает своих решений
Мотивация на здоровый образ жизни	Знает и применяет в практической деятельности правила личной гигиены	Знает основные правила личной гигиены, но не всегда применяет их на практике	Знаком с правилами личной гигиены, но не применяет их в практической деятельности
Метапредметные результаты			
Сформирована способность планировать, контролировать и оценивать свои действия в решении задач	Может самостоятельно планировать, контролировать, оценивать и корректировать свои действия в соответствии с поставленной учебной задачей	С помощью сверстников может планировать, контролировать, оценивать и корректировать свои действия в соответствии с поставленной учебной задачей	Под руководством педагога может планировать, контролировать, оценивать и корректировать свои действия в соответствии с поставленной учебной задачей
Сформированы навыки работы с различными источниками информации	Имеет навыки самостоятельной работы с информацией (поиск, обработка, представление)	Навык проявляется не в полной мере (поиск, обработка информации осуществляются с посторонней	Не имеет навыка работы с информацией (осуществляет поиск, но не умеет обрабатывать и

		помощью, представление информации затруднено)	представлять ее)
Имеет способность к выбору необходимой методики в работе, к закладке лабораторных и полевых опытов, в оценке процессов происходящих в окружающей среде.	Имеет навыки выбора необходимой методики в работе, закладки лабораторных и полевых опытов, оценки процессов происходящих в окружающей среде.	Навыки выбора необходимой методики в работе, закладки лабораторных и полевых опытов, оценки процессов происходящих в окружающей среде проявляются не в полной мере	Не имеет навыков выбора необходимой методики в работе, закладки лабораторных и полевых опытов, оценки процессов происходящих в окружающей среде

Повышенный уровень – 3 балла
Базовый уровень – 2 балла
Пониженный уровень – 1 балл

Оценочная форма достижения результатов по направлению программы

Цель: выявить динамику формирования специальных компетенций у обучающихся в течение учебного года

Методы: педагогическое наблюдение, отслеживание результатов деятельности обучающихся, тестирование

№	**ФИ**	Предметные результаты												Всего баллов		
		Формирование комплекса основных понятий и закономерностей, раскрывающих функционирование организменного, популяционного и биосферного уровней организации материи			Расширение научного кругозора за счёт знаний об основных закономерностях функционирования живой материи			Формирование целостной картины об организации живой материи			Развитие общеучебных умений и навыков: сравнения, анализа, синтеза, умение работать с текстом и др. в результате использования системного метода при изучении материала, а также при составлении реферативного обзора литературы. Развитие продуктивного типа мышления.					
		В	П	И	В	П	И	В	П	И	В	П	И			
1.																
2.																
3.																

4.																
5.																

В – входящая, П – промежуточная, И – итоговая

Показатели	Критерии по уровням		
	Повышенный (3 балла) 15-20 правильных ответов на вопросы теста	Базовый (2 балла) 10-14 правильных ответов на вопросы теста	Пониженный (1 балл) Менее 10 правильных ответов на вопросы теста
Формирование комплекса основных понятий и закономерностей, раскрывающих функционирование организменного, популяционного и биосферного уровней организации материи	Полностью сформирован комплекс основных понятий и закономерностей, раскрывающих функционирование организменного, популяционного и биосферного уровней организации материи	Не полностью сформирован комплекс основных понятий и закономерностей, раскрывающих функционирование организменного, популяционного и биосферного уровней организации материи	Не сформирован комплекс основных понятий и закономерностей, раскрывающих функционирование организменного, популяционного и биосферного уровней организации материи
Расширение научного кругозора за счёт знаний об основных закономерностях функционирования живой материи	За счёт знаний основных закономерностей функционирования живой материи расширен научный кругозор	Неполные знания об основных закономерностях функционирования живой материи недостаточно расширен научный кругозор	Не расширен научный кругозор
Формирование целостной картины об организации живой материи	Формирована целостная картина об организации живой материи	Целостная картина об организации живой материи сформирована недостаточно	Не сформирована целостная картина об организации живой материи
Развитие общеучебных умений и навыков: сравнения, анализа, синтеза, умение работать с текстом и др. в результате использования системного метода при изучении материала, а также при составлении реферативного обзора литературы. Развитие продуктивного типа мышления.	Сформированы общеучебные умения и навыки. Развито продуктивное мышление	Недостаточно сформированы общеучебные умения и навыки, а также продуктивное мышление	Не сформированы общеучебные умения и навыки. Не развито продуктивное мышление

Информационная карта сформированности личностных, предметных, метапредметных действий (вводная, промежуточная, итоговая диагностика)					
№ п/п	Критерии	Показатели	Баллы		
			Входящая	Промежуточная	Итоговая
1. Личностные					
1.1	Осознание своей этнической принадлежности, идентификация себя, как гражданина России	Стремится глубже узнать историю, традиции, быт русского народа, понимает необходимость сохранить культурное наследие, проявляет уважение к труду других людей			
		Узнает историю, традиции и быт русского народа в рамках поставленной задачи, принимает необходимость сохранения культурного наследия, согласен с тем, что нужно уважать труд других людей, но не всегда это делает			
		Требуется помощь педагога при изучении истории, традиций и быта русского народа, проявляет равнодушное отношение к необходимости сохранять культурное наследие, не проявляет уважения к труду других людей			
1.2	Мотивация на здоровый образ жизни	Знает и применяет в практической деятельности правила личной гигиены,			
		Знает основные правила личной гигиены, но не всегда применяет их на практике			
		Знаком с правилами личной гигиены, но не применяет их в практической деятельности			
2. Метапредметные					
2.1.	**Познавательные**				
	Навык работы с информацией	Имеет навыки самостоятельной работы с информацией (поиск, обработка, представление)			
		Навык проявляется не в полной мере (поиск, обработка информации осуществляются с посторонней помощью, представление информации затруднено)			
		Не имеет навыка работы с информацией (осуществляет поиск, но не умеет обрабатывать и представлять ее)			
2.2.	**Регулятивные**				
	сформирована способность планировать, контролировать и оценивать свои	Может самостоятельно планировать, контролировать, оценивать и корректировать свои действия в соответствии с поставленной учебной задачей			

	действия в решении задач	С помощью сверстников может планировать, контролировать, оценивать и корректировать свои действия в соответствии с поставленной учебной задачей			
		Под руководством педагога может планировать, контролировать, оценивать и корректировать свои действия в соответствии с поставленной учебной задачей			
2.3.	**Коммуникативные**				
	Умение работать в группе	Умеет работать в группе, находит общий язык со всеми, не конфликтует, предлагает свои решения			
		В группе работает, но чаще старается выполнить задание самостоятельно, нечасто, но конфликтует с участниками группы			
		Не умет работать в группе, конфликтует, не предлагает своих решений			
3.	**Предметные**				
3.1	Знание об основных понятиях и законах экологии, о взаимоотношениях организма со средой обитания	Имеет знания об основных понятиях и законах экологии, о взаимоотношениях организма со средой обитания			
		Не в полной мере имеет, знания об основных понятиях и законах экологии, о взаимоотношениях организма со средой обитания			
		Нет знаний об основных понятиях и законах экологии, о взаимоотношениях организма со средой обитания			
3.2	Имеет представление об основных составляющих научного исследования и его методах	Имеет полное представление об основных составляющих научного исследования и его методах			
		Имеет недостаточное представление об основных составляющих научного исследования и его методах			
		Не имеет представления об основных составляющих научного исследования и его методах			
3.3	Умение самостоятельно ставить и разрешать простейшие исследовательские проблемы с использованием литературных источников, полевых наблюдений и лабораторного оборудования	Умеет самостоятельно ставить и разрешать простейшие исследовательские проблемы с использованием литературных источников, полевых наблюдений и лабораторного оборудования			
		Умеет ставить и разрешать простейшие исследовательские проблемы с использованием литературных источников, полевых наблюдений и			

		лабораторного оборудования под руководством педагога			
		Не умеет самостоятельно ставить и разрешать простейшие исследовательские проблемы с использованием литературных источников, полевых наблюдений и лабораторного оборудования			
3.4	Оформление результатов собственных исследований в виде научных докладов и (или) публикаций, подбор иллюстративного материала, защита научной работы на конференциях различного уровня	Умеет оформлять результаты собственных исследований в виде научных докладов и (или) публикаций, подбирать иллюстративный материал, защищать научные работы на конференциях различного уровня			
		Под руководством педагога умеет оформлять результаты собственных исследований в виде научных докладов и (или) публикаций, подбирать иллюстративный материал, защищать научные работы на конференциях различного уровня			
		Не умеет оформлять результаты собственных исследований в виде научных докладов и (или) публикаций, подбирать иллюстративный материал, защищать научные работы на конференциях различного уровня			

Информационно-правовые ресурсы

Нормативно-правовая база

1. Концепция дополнительного образования учащихся, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31марта 2022 г. N 678-р.
2. О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» [Текст]: Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 [Электронный ресурс] / Городской методический центр: Москва. URL: http://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/dopolnitelnoe-obrazovanie/normativnye-dokumenty/3242-ot-18-11-2015-trebovaniya-k-programmav-dop.html
3. Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», [Текст]: постановление главного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 [Электронный ресурс]/http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122
4. Устав БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», 2016 год
5. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 августа 2013 года N 1008.
6. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ

Список используемой литературы для педагога

1. Брославский, Л. И. Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США и России [Электронный ресурс]: монография / Л. И. Брославский. - Электрон. текстовые дан. - Москва: НИЦ Инфра-М, 2019. - 582 с.
2. Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. - Электрон. текстовые дан. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с.
3. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 368 с.
4. Еремеева А. С. Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды/А.С.Еремеева, М. И. Донченко, и др. // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С. 537-540.
5. Коробкин В. И. Экология: учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 18-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 601 с.
6. Луканин, В.Н. Промышленно-транспортная экология: Учебник / В.Н. Луканин. - М.: Высшая школа, 2019. - 273 с.
7. Лынов, Ю.С. Тропы заповедные / Ю.С. Лынов. - М.: Гидрометеоиздат, 2018. - 112 с.

8. Маврищев, В.В. Основы экологии / В.В. Маврищев. - М.: Минск: Вышэйшая школа, 2019. - 447 с.
9. Никифоров, Л. Л. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Л. Никифоров, В. В. Персиянов. - Электрон. текстовые дан. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 297 с.
10. Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учеб. пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитриенко. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербуг: Лань, 2015. - 432 с.
11. Стандарты качества окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ред. М. Г. Ясовеев. - Электрон. текстовые дан. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 156 с.
12. Чуянова, Г.И. Экология урбанизированных территорий. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.И. Чуянова - Электрон. текстовые дан. – Омск, Омский ГАУ, 2021.
13. Чуянова, Г.И. Медико-биологические основы безопасности: практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.И. Чуянова, Н.Н. Барсукова - Электрон. текстовые дан. – Омск, Омский ГАУ, 2021. - 127 с.
14. Экология урбанизированных территорий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Д. А. Пацыкайлик; ред. М. Г. Ясовеев. - Электрон. текстовые дан. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 293 с.
15. Экология. 6-11 классы. Исследовательская деятельность обучающихся, кружковая работа, экологические практики. - Москва: Учитель, 2012. - 136 с.

Список используемой литературы для обучающихся

1. Блинов, Л. Н. Экология: учебное пособие / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 209 с.
2. Воронкевич, О.А. Добро пожаловать в экологию / О.А. Воронкевич. - М.: Санкт-Петербуг: Детство-пресс; Издание 2-е, перераб., 2018. - 496 с.
3. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 188 с.
4. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - Москва: Форум, 2017. - 208 с.
7. Гусейнов, А. Н. Изучение водных экосистем в урбанизированной среде. 10-11 классы. Практикум с основами экологического проектирования / А.Н. Гусейнов, В.П. Александрова, Е.А. Нифантьева. - Москва: ВАКО, 2015. - 112 с.
8. Зайцев, В.А. Промышленная экология: Учебное пособие / В.А. Зайцев. - Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2016. - 382 с.
9. Какарека, Э.В. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека; Под ред. М.Г. Ясовеев. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017. - 292 с.
10. Кондратьева, О. Е. Экология: учебник и практикум / О. Е. Кондратьева [и др.]; под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 283 с.
11. Кузнецов, Л. М. Экология: учебник и практикум / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 280 с.

12. Пасечник, В. Биология. Многообразие покрытосеменных растений. Учебник. 6 класс. Москва: Дрофа. 2013.
13. Родионова, А.С. Ботаника/ А.С. Родионова, В.Б. Скутченко, О.Н. Малышева и др.- Москва: Академия, 2013. – 288.

Оборудование для оснащения практических работ по разделу: «Экология растительных сообществ»

№	Наименование оборудования (материала)	Назначение
1	Оптические приборы: лупа, микроскоп биологический	Наблюдение за микрообъектами
2	Препаровальные иглы, пипетки медицинские	Приготовление биологических препаратов
3	Палетки (рамка с сеткой 1х1 см)	Определение площади проективного покрытия лишайников
4	Стеклянные ёмкости 3-5 л, сачок аквариумный	Биотестирование проб воды
5	Фотоаппарат с комплектом принадлежностей	Фотографирование природных объектов
6	Универсальная индикаторная бумага, красная и синяя лакмусовая бумага	Определение pH воды, водных вытяжек и растворов
7	Весы технические и аналитические	Взвешивание технических и аналитических навесок
8	Фарфоровая посуда (чашки для выпаривания, тигли, ступки с пестиками и др.)	Прокаливание, выпаривание, измельчение проб
9	Автоклав или ёмкость для кипячения	Стерилизация посуды для микробиологических исследований
10	Фильтровальная бумага, фильтры	Фильтрование
11	Секундомеры, таймеры	Измерение длительности процессов
12	Папка гербарная	Гербаризация растений
13	Лопата, нож	Выкопка растений
14	Упаковочные материалы: мешочки, пакеты бумажные, полиэтиленовые и др.	Транспортировка и хранение проб растительности
15	Колышки, бечёвка, шнур, лента сантиметровая, рулетка и др.	Разметка пробных площадок, измерение расстояний

Оборудование для оснащения практических работ по разделу: «Мониторинг экосистем»

№	Наименование оборудования (материала)	Назначение
1	Оптические приборы: лупа, микроскоп биологический	Наблюдение за микрообъектами
2	Препаровальные иглы, пипетки медицинские	Приготовление биологических препаратов
3	Палетки (рамка с сеткой 1х1 см)	Определение площади проективного покрытия лишайников
4	Стеклянные ёмкости 3-5 л, сачок аквариумный	Биотестирование проб воды
5	Фотоаппарат с комплектом принадлежностей	Фотографирование природных объектов

6	Универсальная индикаторная бумага, красная и синяя лакмусовая бумага	Определение pH воды, водных вытяжек и растворов
7	Весы технические и аналитические	Взвешивание технических и аналитических навесок
8	Переносной магнитофон с микрофоном, ампервольтомметр	Измерение уровня шума
9	Комплект химических реактивов (кислоты, щёлочи, индикаторы и др.)	Для аналитических определений
10	Посуда химическая (колбы мерные, конические, мерные цилиндры, бюксы, чашки Петри, предметные и покровные стёкла, пробирки и др.)	Для качественных и количественных анализов
11	Фарфоровая посуда (чашки для выпаривания, тигли, ступки с пестиками и др.)	Прокаливание, выпаривание, измельчение проб
12	Лабораторное оборудование (штативы металлические с держателями кольцами, штативы для пробирок, тигельные щипцы, пинцет)	Проведение химических анализов, работа с электропечами при прокаливании, взятие проб
13	Автоклав или ёмкость для кипячения	Стерилизация посуды для микробиологических исследований
14	Фильтровальная бумага, фильтры	Фильтрование
15	Секундомеры, таймеры	Измерение длительности процессов
16	Шприц медицинский с иголками	Отбор проб воздуха
17	Сачок энтомологический и водный	Сбор насекомых, взятие образцов водной фауны
18	Банки стеклянные с притёртой или полиэтиленовой крышкой	Транспортировка и хранение проб воды, сбор насекомых
19	Папка гербарная	Гербаризация растений
20	Лопата, нож	Выполнение почвенных разрезов, прикопок, взятие образцов почвы
21	Упаковочные материалы: мешочки, пакеты бумажные, полиэтиленовые и др.	Транспортировка и хранение проб почвы, снега, растительности
22	Колышки, бечёвка, шнур, лента сантиметровая, рулетка и др.	Разметка пробных площадок, измерение расстояний, определение величины почвенных горизонтов

Условия реализации программы

№	Название раздела программы	Оборудование	Учебно-методическое, информационное обеспечение
1 год обучения			
1	Вводное занятие	Ручка, карандаш, резинка, бланки с заданиями	Устав БОУ ДО г. Омска «Детский ЭкоЦентр», 2016 год Тест по входящей диагностике
2	Свет как экологический фактор	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природные материалы.	Коробкин В. И. Экология: учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 18-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 601 с.

3	Тепло как экологический фактор	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	
4	Вода как экологический фактор	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Микроскопы	
5	Почвенные экологические факторы	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	Маврищев, В.В. Основы экологии / В.В. Маврищев. - М.: Минск: Вышэйшая школа, **2019.** - 447 с
6	Рельеф как экологический фактор	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природные материалы.	Кузнецов, Л. М. Экология: учебник и практикум / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 280 с.
7	Воздух как экологический фактор	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	Коробкин В. И. Экология: учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 18-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 601 с.
8	Прочие абиотические факторы	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Шумомер.	Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 188 с.
9	Биотические факторы	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	Блинов, Л. Н. Экология: учебное пособие / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 209 с.
10	Жизненные формы растений	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Атлас Омской области. Природный объект	Родионова, А.С. Ботаника/ А.С. Родионова, В.Б. Скутченко, О.Н. Малышева и др.- Москва: Академия, 2013. – 288.
11	Антропогенные факторы	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко.— 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 188 с.
12	Особенности	Учебно-демонстрационный	Коробкин В. И. Экология:

	взаимодействий растений со средой	материал, презентация, проектор, ноутбук.	учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 18-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 601 с.
13	Экологические группы растений по отношению к свету	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный материал, микроскопы, природный объект.	Маврищев, В.В. Основы экологии / В.В. Маврищев. - М.: Минск: Вышэйшая школа, 2019. - 447 с.
14	Приспособления растений к высоким и низким температурам.	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	Кондратьева, О. Е. Экология: учебник и практикум / О. Е. Кондратьева [и др.]; под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 283 с.
15	Экологические группы растений по отношению к воде	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	Кузнецов, Л. М. Экология: учебник и практикум / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 280 с.
16	Приспособления растений к опылению и к распространению ветром.	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный материал, микроскопы	Пасечник, В. Биология. Многообразие покрытосеменных растений. Учебник. 6 класс. Москва: Дрофа. 2013.
17	Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный материал	Родионова, А.С. Ботаника/ А.С. Родионова, В.Б. Скутченко, О.Н. Малышева и др.- Москва: Академия, 2013. – 288.
18	Конкуренция между растениями по отношению к различным экологическим факторам	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	Коробкин В. И. Экология: учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 18-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 601 с.
19	Грибы и бактерии в жизни растений	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный материал	Родионова, А.С. Ботаника/ А.С. Родионова, В.Б. Скутченко, О.Н. Малышева и др.- Москва: Академия, 2013. – 288
20	Сезонные изменения растений	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный материал	
21	Разнообразие	Учебно-демонстрационный	

	условий существования и их влияние на разные этапы жизни растений	материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный материал	
22	Жизненные формы растений	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный материал	Коробкин В. И. Экология: учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 18-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 601 с.
23	Растительные сообщества	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук, карандаши. Природный комплекс.	
24	Охрана растительного мира	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	Стандарты качества окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ред. М. Г. Ясовеев. - Электрон. текстовые дан. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 156 с. Промежуточная диагностика
2 год обучения			
1	Вводная часть. Объекты окружающей среды и природно-антропогенный комплекс	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, презентация, проектор, ноутбук	Экология урбанизированных территорий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Д. А. Пацыкайлик; ред. М. Г. Ясовеев. - Электрон. текстовые дан. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 293 с.
2	Загрязнения окружающей среды	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный объект	Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. - Электрон. текстовые дан. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с.
3	Экологический мониторинг. Оценка состояния воздушной среды	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Микроскопы, лабораторное оборудование	Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 368 с.
4	Оценка экологического состояния водных	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация,	Гусейнов, А. Н. Изучение водных экосистем в урбанизированной среде. 10-11

	объектов	проектор, ноутбук. Индикаторные бумажки и таблетки, тест-системы, pH-метр, микроскопы, оксиметр	классы. Практикум с основами экологического проектирования / А.Н. Гусейнов, В.П. Александрова, Е.А. Нифантьева. - Москва: ВАКО, 2015. - 112 с.
5	Оценка экологического состояния почв	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук, тест-комплекты, тест-системы, pH-метр, микроскопы, оксиметр	Зайцев, В.А. Промышленная экология: Учебное пособие / В.А. Зайцев. - Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2016. - 382 с.
6	Оценка радиационной ситуации	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, дозиметр	Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - Москва: Форум, 2017. - 208 с.
7	Биомониторинг состояния окружающей среды и биотические наблюдения	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Определители видов, природный материал и объект	Еремеева А. С. Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды/А.С.Еремеева, М. И. Донченко, и др. // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С 537-540.
8	Оценка экологически опасных физических воздействий	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Шумомер, люксметр. Экологический атлас г.Омска	Никифоров, Л. Л. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Л. Никифоров, В. В. Персиянов. - Электрон. текстовые дан. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 297 с.
9	Загрязнения окружающей среды бытовыми и промышленными отходами	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный объект. Карта г. Омска	Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева- Электрон. текстовые
			дан. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с.
10	Глобальный мониторинг	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 368 с.
11	Методология мониторинговых исследований и	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация,	Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы)

	методы статистической обработки	проектор, ноутбук.	[Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. - Электрон. текстовые дан. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с.
12	Национальный экологический мониторинг	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук.	
13	Перенос загрязняющих веществ в окружающей среде	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Химические вещества и оборудование хим. лаборатории	Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учеб. пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитриенко. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербуг: Лань, 2015. - 432 с.
14	Биомониторинг. Мониторинг физических воздействий и геофизических явлений	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Природный материал, микроскопы. Химические вещества и оборудование хим. лаборатории	Еремеева А. С. Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды/А.С.Еремеева, М. И. Донченко, и др. // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С 537-540.
15	Итоги глобального мониторинга основных загрязняющих веществ	Учебно-демонстрационный материал, плакаты, бланки с заданиями, презентация, проектор, ноутбук. Карта Омской области.	Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 368 с.Итоговая диагностика.

Кадровое обеспечение

Данную программу могут реализовывать педагоги с высшим образованием по специальности «Экология и биология», «Экология и природопользование» без опыта работы.

Дидактический материал для входного контроля знаний обучающихся по разделу: «Экология растительных сообществ»

Тестовые задания входной диагностики

1. В клетках растения очень много воды, которая содержится в…

а) вакуоли,

б) цитоплазме,

в) ядре,

г) пластидах,

д) все ответы верны.

2. Как поглощают воду растения, погруженные в воду?

а) через корневые волоски,

б) через воздушные корни,

в) всей поверхностью тела,
г) все ответы верны.
3. Покровная ткань – кожица и пробка выполняют следующую функцию…
а) защищают от механических повреждений,
б) ограничивают испарение воды,
в) помогают удержать воду внутри тела,
г) все ответы верны.
4. Водяные устьица имеют
а) земноводные растения,
б) водные растения,
в) засухоустойчивые,
г) влаголюбивые.
5. «Сухой полив» – это
а) создание системы оросительных каналов,
б) использование дождевальных установок,
в) рыхление почвы.
6. У растений меньше всего воды содержится в
а) плодах,
б) семенах,
в) листьях,
д) корнях.
7. Основной путь поступления воды в растение
а) всасывание всей поверхностью тела,
б) всасывание корнями при помощи корневых волосков,
в) через тонкие оболочки клеток стебля,
г) все ответы верны.
8. Растения суккуленты удерживают воду при помощи
а) толстой кутикулы,
б) воскового налета,
в) особых слизистых веществ в клетках,
г) все ответы верны.
9. Многолетние раноцветущие растения широколиственных лесов называются
а) эфемеры,
б) эфемероиды,
в) влаголюбивые,
г) нет верного ответа.
10. Каким образом сберегают воду на полях для культурных растений?
а) снегозадержание,
б) высаживают лесные полосы,
в) проводят орошение,
г) осушение почвы.
11. Пустынные растения ферула и дорема поглощают воду при помощи
а) воздушных корней,
б) листьев,
в) всей поверхности тела.

12. Узкие рассеченные листья, погруженные в воду, имеющие теневое строение, без устьиц, без кутикулы характерны для
а) плавающих растений,
б) растений, погруженных в воду,
в) эфемеров,
г) влаголюбивых растений.
13. Однолетние растения пустынь, у которых активная жизнь длится 3-4 недели в апреле-мае, называются
а) эфемеры,
б) эфемероиды,
в) нет верного ответа.
14. Чтобы защитить посевы от морозов и пополнить запас воды в почве используют
а) снегозадержание,
б) высаживают лесные полосы,
в) проводят орошение.
15. Внутренним запасом воды у растений называют
а) воду в клеточной оболочке клетки,
б) воду ядра,
в) воду в клеточном соке вакуолей
16. Почему листья ряски малой плавают на поверхности воды?
а) они очень маленькие,
б) имеют воздушные полости,
в) покрыты восковым налетом.
17. Растения, которые обитают на влажной почве и при повышенной влажности воздуха называют
а) земноводные растения,
б) водные растения,
в) засухоустойчивые,
г) влаголюбивые.
18. Мощная корневая система, мелкие листья, толстая кутикула на кожице, воск, запас воды в листьях, стеблях и корнях – это приспособления
а) засухоустойчивых растений,
б) влаголюбивых,
в) водных,
г) растений, требующих умеренного увлажнения.
19. Растения, растущие на болоте:
а) сфагнум, клюква, росянка;
б) ландыш, копытень, медуница;
в) клевер, лисохвост, овсяница
г) герань, василек, чертополох.
20. Изначальным источником энергий почти во всех экосистемах служат:
а) животные
б) растения
в) грибы
г) бактерии.

Дидактический материал для промежуточного контроля знаний обучающихся по разделу: «Экология растительных сообществ»

Тестовые задания с выбором ответа и на соотнесение

1. Экология – это наука, изучающая:

А. Растительный мир

Б. Животный мир

В. Неживую природу

Г. Условия обитания живых организмов и их взаимовлияние друг на друга

2. Биотические факторы – это:

А. Свет

Б. Воздушная среда

В. Влияние живых организмов

Г. Почвенная среда

3. К абиотическим факторам относят: 1)..., 2)..., 3)..., 4)..., 5)..., 6)...

4. Почему жизнь человека и животных без растений невозможна? Дайте развернутый ответ.

5. К светолюбивым растениям относят:

А. Дуб и березу

Б. Сосну и березу

В. Колеус и акацию

Г. Вороний глаз и папоротник

6. Из перечисленных растений выберите теплолюбивые.

А. Вороний глаз

Б. Ландыш

В. Липа

Г. Подсолнечник

Д. Аспидистра

Е. Ель

7. Приведите 4–5 примеров теневыносливых растений. К теневыносливым растениям относятся:...,...,...,...

8. Из перечисленных явлений выпишите приспособление растений к воздействию: I – высоких температур и II – низких температур.

А. Вертикальное расположение листьев

Б. Мелкие листья

В. Небольшие размеры растений

Г. Свертывание листовых пластинок

Д. Развитие колючек

Е. Развитая корневая система

Ж. Способность запасания большого количества воды

З. Опушение листьев

И. Преобладает рост в горизонтальном направлении

9. Из предложенного перечня выпишите:

I – растения водных и избыточно увлажненных мест;

II – растения сухих мест обитания;

III – растения, живущие в средних (достаточных) условиях увлажнения.

А. Сфагнум бурый

Б. Папоротник женский

В. Кубышка желтая

Г. Кувшинка белая
Д. Стрелолист обыкновенный
Е. Подорожник большой
Ж. Береза бородавчатая
З. Тополь белый
И. Полынь песчаная
К. Ковыль перистый
Л. Типчак (овсянница бороздчатая)
М. Очиток едкий
Н. Молодило русское
О. Калужница болотная
П. Пушица многоколосковая

10. Растения в природных сообществах:

А. Являются пищей для животных организмов
Б. Служат источником обогащения почвы минеральными веществами
В. Изменяют состав воздуха
Г. Все утверждения верны

11. Выберите верное определение.

Растительное сообщество – это:
А. Весь растительный покров земли
Б. Группа растений
В. Растительные заросли
Г. Группа растений, приспособленных к совместным условиям обитания

12. Для степи характерны растения:

А. Ковыль и тюльпан
Б. Типчак и мох
В. Копытень и брусника
Г. Рябина и дуб

13. Выберите верное определение.

Флора – это:
А. Название растения
Б. Наука, изучающая растительные организмы
В. Совокупность видов растений, обитающих на определенной территории
Г. Тип растительности

14. Вставьте пропущенные слова.

«Плач растений» наблюдается у растений, обитающих при... влажности, у них... влаги выделяются через...

15. Вставьте пропущенные слова. Воздухоносная ткань развивается у растений, обитающих на... почвах, где... воздух.

Дидактический материал для итогового контроля знаний обучающихся по разделу: «Экология растительных сообществ»

Тестовые задания с выбором ответа и на соотнесение

1. Установите последовательность происходящих явлений весной.

А. Цветение мать-и-мачехи
Б. Начало сокодвижения у клена остролистного
В. Цветение ольхи серой
Г. Цветение первоцветов
Д. Распускание листьев у березы

2. Какому растительному сообществу соответствует описание?

«Сумрачно. Влажность повышенная. Даже в жаркий день здесь прохладно. Под пологом деревьев растут кислица, черника, брусника, различные мхи».

3. Дайте полное определение понятию «растительность».

Растительность – это...

4. Найдите соответствие. Какому типу растительности соответствует преобладание видов:

А. Мхи, карликовая береза, морошка

Б. Ель, береза, черника, майник двулистный, папоротник

В. Ковыль, типчак, акация, саксаул

Г. Лисохвост, клевер, поповник

I. Луг

II. Степь

III. Тундра

IV. Смешанный лес

5. Расположите в соответствующей последовательности смену ярусов в лесу.

А. Ель, сосна, береза

Б. Ива, малина

В. Рябина, осина

Г. Папоротники, травы

Д. Грибы, копытень

6. Сосна занимает верхний ярус, потому что она:

А. Любить тень

Б. Влаголюбивая

В. Любит свет

Г. Устойчива к засухе

7. В темном лесу многие растения имеют светлые цветки, потому что они:

А. Заметны насекомым

Б. Заметны людям

В. Украшают лес

Г. Растут на плодородной почве

8. Как можно еще назвать «луг и лес»:

А. Растительные сообщества

Б. Флора

В. Название растений

Г. Участок суши

9. В саваннах в самое жаркое время у растений происходит листопад. Можно ли сказать, что причина листопада та же, что и в наших краях осенью?

10. Выберите верное утверждение.

1. Любое свойство или компонент среды, оказывающий влияние на организм является экологическим фактором.

2. Низкие и высокие температуры воздуха могут привести к разрушению хлорофилла.

3. В холодное время года все жизненные процессы у растений замедляются.

4. У светолюбивых растений хорошо развиты механические ткани и корневая система.

5. Тенелюбивые растения имеют хрупкие и нежные побеги, т. к. у них механические и проводящие ткани развиты слабо, а кожица листа может содержать хлоропласты.

6. У водных растений хорошо развита покровная ткань, т. к. водные растения больше подвержены механическому воздействию.

7. У водных растений механическая ткань развита слабо, т. к. вода помогает растению сохранять вертикальное положение.

8. Растения, живущие в условиях избыточного увлажнения, имеют слаборазвитую корневую систему, которая располагается близко к поверхности почвы.

9. Растения сухих мест обитания имеют хорошо развитую корневую систему и могут запасать воду в корнях, стебле и листьях.

10. Совместно живущие растения в определенном пространстве, на определенной территории с одинаковыми условиями, образуют растительные сообщества.

11. В лиственном лесу можно выделить 6 ярусов.

12. Организмы, способные образовывать органические вещества из неорганических, называются автотрофными.

13. Организмы, использующие для питания готовые органические вещества, называются гетеротрофными.

14. Гетеротрофным организмам относятся только бактерии, грибы и животные.

Дидактический материал для входного контроля знаний обучающихся по разделу «Мониторинг экосистем»

1. Какой уровень шума считается предельно допустимым для бытовых условий?

1. 10–20 дБ.
2. 20–40 дБ.
3. 60–80 дБ.
4. 100–120 дБ.

2. Какой уровень освещенности считается минимально необходимым для работы за письменным столом?

1. 10 Лк.
2. 100 Лк.
3. 300 Лк.
4. 500 Лк.
5. 1000 Лк и более.

3. Какие данные по уровню мощности дозы гамма-излучения можно считать в пределах естественных фоновых значений?

1. 5 мкР/час.
2. 10 мкР/час.
3. 20 мкР/час.
4. 15 мкР/час.
5. Все перечисленные.

4. Назовите основной источник поступления углекислого газа в атмосферу.

1. Предприятия топливно-энергетического комплекса.
2. Химические заводы.

3. Железнодорожный транспорт.
4. Сточные воды.
5. Свалки мусора и промышленных отходов.

5. Какая концентрация углекислого газа из приведенных значений является предельной для нормального дыхания человека (при соответствующем снижении концентрации кислорода)?

1. 0,05%.
2. 0,5%.
3. 5%.
4. 20%.
5. Правильного ответа нет.

6. Каким прибором можно определить содержание углекислого газа в воздухе?

1. Психрометром.
2. Индикаторной бумажкой.
3. Индикаторной трубкой.
4. Фотоколориметром.
5. Химической пипеткой.

7. Отметьте основной источник поступления пыли в атмосферу.

1. Кислотные дожди.
2. Испарения сточных вод.
3. Загрязнения от автотранспорта.
4. Ветровая эрозия почвы.
5. Замусоривание почвы.

8. Какой вид пыли из перечисленных является наиболее опасным для здоровья человека?

1. Цементная.
2. От стирального порошка.
3. Асбестовая.
4. Песчаная.
5. Торфяная.

9. Какие меры наиболее эффективны для снижения запыленности воздуха населенных пунктов?

1. Установление санитарно-защитных зон.
2. Удаление промышленных предприятий из населенного пункта.
3. Ограничение движения автотранспорта.
4. Ликвидация пустырей и стройплощадок.
5. Удаление промышленных предприятий из населенного пункта и ликвидация пустырей и стройплощадок.

10. Для каких из приведенных ниже типов почв характерна повышенная кислотность?

1. Песчаников.
2. Солончаков.
3. Черноземов.
4. Подзолистых.
5. Глиноземов.

Дидактический материал для текущего контроля знаний обучающихся по разделу «Мониторинг экосистем»

1. Какие климатические условия (явления) способствуют рассеиванию загрязнений воздуха выхлопными газами?
1. Ветер.
2. Пониженное давление.
3. Безветрие.
4. Сухая погода.
5. Повышенная температура.
2. Отметьте уравнение протекающей в атмосфере реакции, вызывающей кислотные дожди.
1. $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$.
2. $O_2 + O = O_3$.
3. $NO + O = NO_2$.
4. $CO + O = CO_2$.
5. Нет правильного ответа.
3. Какими мерами можно в перспективе резко снизить загрязнение воздуха выхлопными газами автомобилей в населенных пунктах?
1. Использовать только исправные автомобили.
2. Вынести автотрассы из населенного пункта.
3. Отказаться от использования автотранспорта.
4. Использовать защитные зеленые зоны вдоль дорог.
5. Использовать высококачественный бензин.
4. К каким загрязнителям воздуха наиболее чувствительны лишайники?
1. Озон.
2. Диоксид азота.
3. Диоксид серы.
4. Диоксид углерода.
5. Угарный газ.
5. Отметьте растение, которое могло бы быть использовано в качестве биоиндикатора загрязнения воздуха.
1. Сосна.
2. Папоротник.
3. Ель.
4. Зверобой.
5. Кислица.
6. Какие изменения вызывает воздействие загрязнений воздуха озоном на листья растений?
1. Некроз.
2. Хлороз.
3. Дефолиацию.
4. Мутацию.
5. Озон – естественный компонент атмосферы, не влияющий на растения.
7. Какой газ представляет наибольшую экологическую опасность для людей, проживающих и работающих в условиях подвальных и полуподвальных помещений?
1. Озон.
2. Гелий.
3. Диоксид азота.
4. Углекислый газ.

5. Радон.

8. Какие климатические условия способствуют снижению загрязненности воздуха?

1. Ветер.
2. Дождь, снег.
3. Безветрие.
4. Сухая погода.
5. Ветер, дождь, снег.

9. Каким прибором можно измерить влажность воздуха?

1. Вискозиметром.
2. Индикаторной трубкой.
3. Газоанализатором.
4. Психрометром.
5. Фотоколориметром.

10. Какое свойство почвы наиболее важно для минерального питания растений?

1. Влагосодержание.
2. Содержание воздуха.
3. Содержание микроэлементов.
4. Наличие микроорганизмов.
5. Все перечисленные.

11. Какие загрязнители почв приобретают повышенную подвижность только в условиях кислых почв?

1. Минеральные соли.
2. Тяжелые металлы.
3. Удобрения.
4. Нефтепродукты.
5. Гуминовые кислоты.

12. Произрастание, каких растений из перечисленных может указывать на повышенную кислотность почв?

1. Можжевельник.
2. Осока.
3. Пырей.
4. Кислица.
5. Смородина.

13. Какие соли наиболее опасны при засолении почвы?

1. Сульфаты.
2. Хлориды.
3. Карбонаты.
4. Нитраты.
5. Нитриты.

14. В чем выражается ухудшение экологического состояния почвы при ее засолении?

1. Снижается влагосодержание.
2. Происходит уплотнение почвы.
3. Ухудшаются условия для минерального питания растений.
4. Ухудшается дыхание.
5. Нет правильного ответа.

15. Какие меры следует принимать для восстановления плодородия почвы при ее засолении?
1. Ирригация.
2. Перепахивание.
3. Внесение удобрений.
4. Посадки солеустойчивых растений.
5. Внесение химикатов, связывающих соли.
16. Какие анализаторы чувств человека позволяют получить первичную оценку качества воды?
1. Обонятельные.
2. Осязательные.
3. Зрительные.
4. Вкусовые.
5. Обонятельные, зрительные, вкусовые.
17. По каким критериям вода считается имеющей допустимый уровень загрязненности (незагрязненной)?
1. По удовлетворительной мутности.
2. По отсутствию запаха.
3. По удовлетворительной прозрачности и цветности.
4. По значениям параметров в пределах ПДК по каждому показателю.
5. Все ответы правильные.
18. Как влияет небольшое повышение температуры воды на жизнедеятельность простейших водных организмов?
1. Способствует улучшению дыхания.
2. Изменяет скорость биохимических реакций в организме.
3. Создает оптимальные условия для жизнедеятельности.
4. Замедляет их передвижение.
5. Приводит к их гибели.
19. Какой фактор может приводить к повышенной (по сравнению с другими местами того же водоема) температуре воды?
1. Химическое загрязнение.
2. Мутность.
3. Тепловое загрязнение.
4. Избыток растительности.
5. Кислотные дожди.
20. Наличие, каких загрязнений из перечисленных может обуславливать запах воды?
1. Нитратов.
2. Избытка кислорода.
3. Сульфатов.
4. Продуктов гниения.
5. Тяжелых металлов.

Дидактический материал для итогового контроля знаний обучающихся по разделу «Мониторинг экосистем»

1. Содержанием, каких компонентов из перечисленных может быть вызвана мутность воды?
1. Нитратов.
2. Железа (II).

3. Избытка кислорода.
4. Хлоридов.
5. Микроорганизмов.

2. Отметьте организмы, которые могут быть использованы в качестве тестовых при оценке загрязнения воды в водоеме.

1. Мотыль.
2. Дафнии.
3. Пиявки.
4. Мальки щуки.
5. Личинки стрекозы.

3. Содержанием, каких компонентов из перечисленных может быть вызвано наличие цветности воды?

1. Нитратов.
2. Железа (III) в разных формах.
3. Солей жесткости любого типа.
4. Сульфатов.
5. Карбонатов.

4. Отметьте факторы, приводящие к изменению кислотности природной воды.

1. Загрязнение воды мусором.
2. Попавшие в воду пылевые загрязнения.
3. Кислотные дожди.
4. Сточные воды мебельного комбината.
5. Нет правильного ответа.

5. Какие компоненты минерального состава воды из приведенных ниже оказывают влияние на pH?

1. Нитраты.
2. Карбонаты.
3. Хлориды.
4. Сульфаты.
5. Нет правильного ответа.

6. Отметьте меры для восстановления качества воды в водоеме в случае обнаружения значения pH воды менее 5.

1. Добавление щелочных химикатов.
2. Устранение источников кислотных загрязнений.
3. Аэрация.
4. Разведение кислотоустойчивых растений.
5. Ликвидация промышленных предприятий вблизи водоема.

7. Отметьте факторы, вызывающие повышение степени насыщения воды кислородом.

1. Повышение температуры воды.
2. Понижение температуры воды.
3. Дождь.
4. Сильный ветер.
5. Понижение температуры воды, дождь, сильный ветер.

8. Какая основная причина изменения концентрации растворенного кислорода в пробе воды, хранящейся в закрытой посуде без доступа воздуха в течение нескольких суток?

1. Размножение микроорганизмов.

2. Биохимическое окисление органических соединений.
3. Окисление сульфитов.
4. Разложение кислорода.
5. Нет правильного ответа.

9. Содержание, каких минеральных солей обуславливает общую жесткость воды?

1. Сульфатов и хлоридов.
2. Карбонатов и гидрокарбонатов.
3. Нитратов.
4.Кальция и магния.
5. Железа и аммония.

10. Какое максимальное солесодержание в воде водоемов хозяйственно-питьевого назначения еще считается нормой?

1. 0,001 г/л.
2. 0,01 г/л.
3. 0,1 г/л.
4. 1 г/л.
5. 10 г/л.

11. Для каких из данных пресноводных организмов наиболее губительна вода с повышенным содержанием солей?

1. Рыб.
2. Простейших.
3. Моллюсков.
4. Ракообразных.
5. Растительности.

12. Повышенное содержание каких из перечисленных компонентов вызывает эвтрофикацию водоемов?

1. Минеральных солей.
2. Растворенного кислорода.
3. Взвешенных частиц.
4. Микробиологических загрязнений.
5. Фосфатов.

13. Отметьте водное растение, которое может быть использовано в качестве биоиндикатора загрязнений водоема.

1. Кувшинки.
2. Рдест.
3. Ряска.
4. Роголистник.
5. Аралия.

14. Отметьте наиболее целесообразный способ «умягчения» воды в бытовых условиях.

1. Аэрация.
2. Кипячение.
3. Добавление химикатов, понижающих жесткость.
4. Фильтрация.
5. Отстаивание.

15. Какое солесодержание характерно для морской воды?

1. 0,05–0,1 г/л.
2. 0,5–1 г/л.

3. 20–40 г/л.
4. 50–100 г/л.
5. 100 – 200 г/л.

16. Экологический мониторинг характеризуется:

1. Наблюдением за состоянием окружающей среды.
2. Прогнозом экологической ситуации.
3. Системой наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды.
4. Анализом получаемых данных о состоянии окружающей среды.
5. Системой наблюдений за состоянием окружающей среды

17. Экологическая опасность характеризуется:

1. Ущербом окружающей среде.
2. Риском причинить любой ущерб окружающей среде.
3. Любым ущербом от нарушения правил охраны природы.
4. Вредом для здоровья человека.
5. Количеством вреда, нанесенным объектам окружающей среды.

18. Экологический ущерб характеризуется:

1. Ущербом окружающей среде.
2. Риском причинить любой ущерб окружающей среде.
3. Любым ущербом от нарушения правил охраны природы.
4. Любым ущербом от нарушения принципов экологической безопасности.
5. Вредом для здоровья человека.

19. Как называется вид экологического мониторинга, оценивающий экологическую ситуацию района (города)?

1. Фоновый.
2. Локальный.
3. Глобальный.
4. Региональный.
5. Фоновый, локальный, региональный.

20. Чтобы обеспечить достоверность измерения...

1. Достаточно одного анализа.
2. Необходимо не менее двух анализов.
3. Необходимо выполнить как можно больше анализов.
4. Необходимо убедиться в сходимости нескольких результатов.
5. Необходимо получить подряд 3 одинаковых результата анализов.