МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИМОРСКИЙ КРАЕВОЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «СИРИУС.ПРИМОРЬЕ»
690003, Приморский край, г. Владивосток,
ИНН 2540019440 КПП 54001001
rcod@pkiro.ru

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ «СИРИУС. ПРИМОРЬЕ»

(в формате очной образовательной программы)

Осенняя олимпиадная школа по «Экологии» 9 -11 классы

Срок освоения – 36 часов
Возраст обучающихся – 14-17 лет

Разработчики:
Дроздовская Олеся Андреевна,

к.б.н., доцент Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» ИМО ДВФУ

Яковлева Анна Николаевна,

к.б.н., доцент Международной кафедры

ЮНЕСКО «Морская экология» ИМО ДВФУ

Владивосток 2025

Пояснительная записка

Очная профильная образовательная программа направлена на подготовку школьников Приморского края к участию в олимпиадах и других конкурсах по экологии.

Программа предусматривает рассмотрение сущности экологических процессов, поддерживающих биологическое разнообразие на планете и определяющих устойчивое сосуществование и развитие биосферы и человеческого общества. Внимание учащихся концентрируется на глобальных проблемах современности, путях их успешного разрешения и преодоления.

Цель программы:

Систематизация и обобщение имеющихся у учащихся знаний по экологии, формирование понимания биосферных процессов и роли антропогенных факторов.

Задачи программы:

Личностные задачи:

- воспитание экологической ответственности;
- развитие экологического мышления и сознания;
- формирование экологической культуры;
- формирование интереса к участию в олимпиадах по экологии;

Метапредметные задачи:

- научить работать с различными источниками информации, применять географические, биологические и экологические знания для объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов;
- развивать умение вступать в диалог и аргументировано отстаивать свою позицию;
- сформировать умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и со сверстниками, обмениваться информацией, знаниями и опытом с членами команды

Предметные задачи:

- овладение учащимися знаниями о закономерностях функционирования биосферы и экосистем разного уровня, о видах и формах взаимоотношений в природе;
- формирование на базе знаний и умений научной картины мира;
- подготовка учащихся к практической деятельности в области экологии, охраны природы.

Метапредметные результаты

Основные результаты курса: формирование способности понимать, излагать и критически анализировать информацию в области экологии и природопользования; становление у учащихся современного взгляда на особенности взаимоотношений между человеком и окружающей средой; на базе знаний экологических закономерностей сформировать целостное

мировоззрение, соответствующее современному уровню науки; формирование устойчивого интереса школьников к изучению экологии и мотивация дальнейшей профессиональной деятельности в области экологии.

Организатор программы:

Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи «Сириус. Приморье».

Объем курса:

Данная программа рассчитана на 36 академических часов.

Сроки проведения программы:17.11 - 22.11.2025 г.

Направленность программы: научная.
Форма и режим занятий:

Занятия будут проходить в очном формате.

Условия реализации программы

Условия набора: К участию в очной образовательной программе приглашаются обучающиеся 9 - 11 классов, проявившие особые успехи в образовательной деятельности, связанной с изучением экологии.

Условия формирования групп: В Программе одновременно принимают участие до 25 обучающихся.

Формы организации и проведения занятий: групповая.

Место проведения: г. Владивосток, ул. Спиридонова, 9 (Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи «Сириус. Приморье»)

Ответственный за организацию образовательной программы:

Дроздовская Олеся Андреевна, к.б.н., доцент Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» ИМО ДВФУ

Адрес оргкомитета: г. Владивосток, ул. Спиридонова, 9.

Модуль «Общая экология» (Яковлева А.Н., 16 часов)

Тема 1. Экология как наука: предмет, задачи, структура, уровни изучения (2 часа).

Объекты изучения в экологии. Уровни организации жизни. Классическое определение и современные подходы к определению экологии как комплексной дисциплины. Системный подход в экологии. Принцип эмерджентности. Предмет и задачи изучения в экологии: основные разделы. Структура современной экологии. Методы и средства экологических исследований.

Практические задания: разбор олимпиадных заданий разных годов по теме

Тема 2. Факториальная экология: основные понятия (2 часа).

Определение экологических факторов и факториальной экологии. Типы экологических факторов: классификации. Экологические факторы-условия и экологические ресурсы. Прямодействующие и косвенно действующие на живые организмы экологические факторы. Основные абиотические факторы — физические и химические. Виды экологических факторов по характеру изменения во времени. Первичные и комплексные экологические факторы. Понятие лимитирующих факторов. Комплексные градиенты среды. Основные понятия: природная среда, окружающая среда, среда жизни, среда обитания, местообитание, экотоп, биотоп, климатоп, эдафотоп.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад

Тема 3. Аутэкология: взаимоотношения организмов и среды **(1 час)**

Аутэкология: предмет и задачи. Свойства организма как самовоспроизводящейся системы. Гомеостаз и адаптация организмов. Классификация живых организмов по способу питания. Источники энергии организмов. Фотосинтез и хемосинтез.

Тема 4. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы (3 часа).

Экологические принципы и законы экологии организмов. Закон толерантности Шелфорда. Правило оптимума, пессимума, критические точки, диапазон толерантности, экологическая валентность. Эврибионтность и стенобионтность. Принцип индивидуальности экологии видов. Понятие лимитирующего фактора. Взаимодействие экологических факторов. Законы действия экологических факторов из синэкологии. Концепция экосистемы. Концепция продуктивности и энергии. Трофические отношения между организмами. Экологические пирамида и пищевые цепи. Понятие экологической ниши. Экологические сукцессии.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме

Тема 5. Ведущие абиотические факторы и приспособления к ним организмов: экологические группы организмов, влияние на растения и животных (4 часа)

- **Свет.** Природа света и световой режим. Солнечная радиация. Состав спектра лучистой энергии. Биологическое действие лучей из различных участков солнечного спектра. Экологические группы растений по отношению к свету. Примеры их адаптаций к различному световому режиму. Фототропизм. Длиннодневные и короткодневные растения. Фотопериодизм.

Значение света для животных. Свет как условие ориентации животных. Миграции животных.

- **Температура.** Значение температурного режима для живых организмов. Экологические группы организмов по отношению к температуре. Криофилы, термофилы. Причины относительно узких температурных пределов существования жизни. Источники тепловой энергии у растений и животных. Адаптации к температурному режиму у растений. Виды терморегуляции у животных. Пойкилотермные и гомойотермные животные. Преобладание у них различных видов терморегуляции. Изменение размеров животных с изменением температурных климатических условий. Правила Аллена и Бергмана.

- **Влажность.** Водный режим. Значение воды для живых организмов. Способы получения и выделения воды животными и растениями. Водный баланс наземных животных. Адаптации наземных животных к режиму влажности. Приспособления наземных животных к режиму влажности. Влияние климатических условий на распространение живых организмов. Экологические группы растений по отношению к влажности. Приспособления растений к режиму влажности. Адаптация растений к поддержанию водного баланса.

- *Практические задания:* разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме

Тема 6. Синэкология: экосистема и биогеоценоз как основные объекты изучения в экологии (4 часа).

История формирования понятия «биоценоз». Соотношение понятий «биоценоз», «сообщество», «биогеоценоз», «экосистема».

Видовая структура биоценоза. Видовое богатство и видовая насыщенность фитоценозов. Характеристики видовой структуры: обилие вида, частота встречаемости, степень доминирования. Доминанты, эдификаторы, растения-индикаторы.

Пространственная структура биоценозов, причины ее формирования. Ярусность и мозаичность, парцеллы.

Экологическая структура фитоценозов. Консорции: структура и виды. Трофическая структура биоценозов.

Концепция экологической ниши. Местообитание и экологическая ниша. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Условия сосуществования видов в стабильном сообществе. Насыщенность и ненасыщенность биоценозов.

Функциональная структура биогеоценоза. Трофические уровни и трофические цепи. Продуктивность экосистем. Экологические пирамиды. Использование вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи и пищевые сети. Пирамиды чисел, биомасс и энергий в экосистеме. Закон пирамиды

энергий. Закон 10%. Внутреннее равновесие экосистем. Правило Ле-Шателье.

Динамика экосистем. Виды изменений. Сукцессии. Климаксовое состояние.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Модуль «Глобальные экологические проблемы современности и пути их решения» (Дроздовская О.А., 10 часов)

Введение.

Понятие глобальной проблемы. Многообразие и общие признаки глобальных проблем. Возрастающее значение экологических проблем, их взаимосвязь с другими глобальными проблемами.

Тема 1. Изменение климата как глобальная проблема (2 часа)

Парниковые газы. Парниковый эффект. Роль различных парниковых газов в парниковом эффекте. Положительные и отрицательные последствия глобального потепления климата. Меры для снижения выбросов парниковых газов. Карбоновые фермы и карбоновые полигоны. Международные соглашения по предотвращению глобального потепления: Рамочная конвенция об изменении климата; Киотский протокол; Парижское соглашение.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 2. Кислотные осадки - как глобальная экологическая проблема (1 час).

Причины образования кислотных дождей. Механизм образования кислотных осадков. Последствия выпадения кислотных осадков: деградация лесов, закисление водоемов, снижение плодородия почв и урожайности сельхозкультур и др. Пути решения проблемы кислотных осадков.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 3. Разрушение озонового слоя - как глобальная экологическая проблема (1 час).

Значение озонового слоя для живой природы. Хлорфторуглероды – основные разрушители озонового экрана. Механизмы азотного, водородного и хлорного циклов разрушения озона. Последствия разрушения озонового слоя. Меры по защите озонового слоя. Международные соглашения, направленные на предотвращение разрушения озонового слоя.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 4. Вырубка лесов как экологическая проблема (1 час).

Важнейшие экологические функции лесов и их параметры. Виды использования лесов. Структура и особенности используемых лесов. Причины уничтожения лесов. Роль пожаров и вырубок для экосистем. Последствия вырубки лесов: потеря биоразнообразия, опустынивание, изменение климата и др. Латеритизация. Защита лесов.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 5. Эвтрофикация водоемов - как экологическая проблема (1 час).

Продуктивность водоемов. Характеристика олиготрофных, мезотрофных и эвтрофированных водоемов. Естественное и антропогенное эвтрофирование водоемов. Азот и фосфор - основные биогенные элементы, участвующие в эвтрофикации водоемов. Пути поступления азота и фосфора в водоемы. Последствия эвтрофикации водоемов. «Цветение» воды и красные приливы.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 6. Опустынивание - как глобальная экологическая проблема (2 часа).

Распределение засушливых земель по регионам мира и России. Роль естественных и социально-экономических факторов в развитии опустынивания. Опасность опустынивания в мире. Экологические и экономические последствия опустынивания. Опустынивание как фактор возникновения пыльных и песчаных бурь. Опустынивание земель в России: истоки проблемы. Борьба с опустыниванием.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 7. Сокращение биологического разнообразия - как глобальная проблема (2 часа).

Биологическое разнообразие - как основное условие устойчивости жизни на Земле. Роль биологического разнообразия в формировании и поддержании жизни на Земле. Причины и факторы изменения биоразнообразия в природе. Крупнейшие вымирания в истории Земли. Воздействие человека на биологическое разнообразие. Причины уменьшения численности видов. Последствия утраты биологического разнообразия. Сохранение биологического разнообразия на планете. Пути сохранения разнообразия. Ограничения добычи, сбора и торговли редкими видами. Красные книги. Регулирование международной торговли редкими видами

флоры и фауны. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС).

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Модуль «Энерго - и ресурсосбережение. Зеленая экономика. Безотходные технологии» (Дроздовская О.А., 4 часа).

Тема 1. Энергетические ресурсы и энергосбережение (2 часа)

Структура современной энергетики. Связь энергетической проблемы с проблемами экологического состояния биосферы. Тепловая энергетика: преимущества и недостатки. Атомная энергетика: преимущества и недостатки. Перспективы использования альтернативных источников энергии. Гидроэнергетика: энергия рек и энергия приливов и отливов. Гидростроительство - как причина деградации природных комплексов. Гелиоэнергетика. Использование энергии внутреннего тепла Земли. Ветровая энергетика. Новые идеи по использованию альтернативных источников энергии. Энергосберегающие технологии. Опыт энергосбережения в Европе, Японии и Скандинавии.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 2. Ресурсосбережение. Промышленные ресурсосберегающие технологии (2 часа).

Исчерпание природных ресурсов - как глобальная экологическая проблема. Безотходные технологии. Основные принципы создания безотходных производств. Отечественный и зарубежный опыт создания безотходных производств.

Зеленая экономика. Особенности зеленой экономики. Зеленые проекты. Факторы, сдерживающие переход к зеленой экономике.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Модуль «Основы радиационной экологии» (Дроздовская О.А., 6 часов)

Тема 1. Радиоэкология как наука. Краткий исторический путь развития радиоэкологии (1 час).

Предмет, цель и основные задачи радиоэкологии. Предпосылки возникновения радиационной экологии как науки. Зарождение ядерной физики. Открытие В.Рентгеном рентгеновских лучей. Открытие А. Беккереля естественной радиоактивности. Работы М. П. Кюри, Э. Резерфорда и Ф. Содди и др. Создание управляемых ядерных реакторов и атомного оружия. Основные этапы развития радиоэкологии. Становление отечественной радиоэкологии.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 2. Радиация и радиоактивность (2 часа).

Виды радиоактивных излучений, их природа и свойства. Характеристики гамма-излучения, бета-излучения, альфа-излучения. Естественная и искусственная радиоактивность. Естественные источники радиации. Первичное и вторичное космическое излучения. Радионуклиды земной коры. Техногенные источники радиации. Основные источники облучения населения. Ядерные катастрофы, аварии и инциденты на гражданских объектах и объектах военного назначения.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 3. Методы защиты населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях (2 часа).

Внешнее облучение. Способы снижения действия внешнего облучения. Внутреннее облучение. Пути поступления радиоактивных веществ в организм человека. Основные методы защиты от внутреннего облучения.

Режим радиационной защиты. Предотвращение проникновения радионуклидов в организм человека. Проведение йодной профилактики. Контроль безопасности продуктов питания. Организация рационального питания населения, проживающего на территориях, загрязненных радионуклидами. Правило избирательного поглощения организмом схожих элементов.

Выведение радионуклидов из организма. Химическая защита от радиации Радиопротекторы. Радиопротекторы природного происхождения.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Тема 4. Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений (1 час).

Радиоактивное загрязнение биосферы. Радиоактивное загрязнение приземной атмосферы. Радиоактивные выпадения: ближние, промежуточные, глобальные. Радиоактивные выбросы АЭС и других объектов ядерной энергетики. Радиоактивное загрязнение гидросферы. Радиоактивное загрязнение почвенного покрова.

Захоронение радиоактивных отходов. Происхождение радиоактивных отходов. Классификация радиоактивных отходов. Методы захоронения радиоактивных отходов.

Практические задания: разбор заданий из олимпиад и решение задач по теме.

Список литературы

1. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1991. – 271 с. http://vernadsky.lib.ru/e-texts/archive/thought.html

2. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная. М.: Агар, 2008. 424 с.

3. Гальперин М. В. Экологические основы природопользования: Учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. http://znanium.com/bookread.php?book=420167

4. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир: В 2 т. М.: Мир, 1993. 665 с.

5. Одум Ю. Экология Т.1-2. М.: Мир, 1986. -Т.1 – 328 с.; Т.2 – 376 с.

6. Прохоров Б.Б. Экология человека: Эволюционный аспект // Эволюционная и историческая антропология. М., 1994. С. 47-65.

7. Реввель П., Реввель Ч. Среда нашего обитания: В 4 кн. М.: Мир, 1994.

8. Реймерс Н.Ф. Экология: теории, законы, правила, принципы и гепотезы. М. Россия молодая, 1994. 367 с.

9. Стадницкий Г.В. Экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Стадницкий Г.В.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 296 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22548.

10. Степановских А.С. Общая экология [Электронный ресурс]: учебник/ Степановских А.С.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010.— 687 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8105.

11. Христофорова Н.К. Основы экологии / Н.К. Христофорова. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2007. – 454 с.

12. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. Учеб. пособие /Под ред. В.И. Данилова-Данильяна. В 2 кн. М.: Изд-во МНЭПУ, 1997.