

АВТНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ»

РАССМОТРЕНО
На заседании Методического совета
АОУ УР «РОЦОД»
Протокол № 3 от 24.08. 2020г.

ПРИНЯТО
Решением Педагогического совета
АОУ УР «РОЦОД»
Протокол № 5 от 27.08. 2020г.

РАССМОТРЕНО
На заседании Экспертного совета
АОУ УР «РОЦОД»
Протокол № 3 от 27.08. 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор АОУ УР «РОЦОД»

 Р.Р. Бякова

Приказ № 192 от 21.08. 2020г.

Дополнительная общеобразовательная программа
естественнонаучной направленности
«Олимпиадная экология»

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик: Каргапольцева Ирина Анатольевна,
Пономарева Наталья Леонидовна,
педагоги дополнительного образования
высшей квалификационной категории
АОУ УР «РОЦОД»

Ижевск
2020

1. Пояснительная записка

1) **Направленность программы: естественнонаучная.**

2) **Актуальность курса:**

История Всероссийской олимпиады школьников по экологии неразрывно связана с историей экологического образования в России. А история экологического образования, в свою очередь, отражает мировые тенденции природоохранного движения.

В 90-е годы прошлого столетия мировое сообщество констатировало, что антропогенное давление на биосферу достигло той грани, за которой экологический кризис становится необратимым. В связи с этим в 1992 году в Рио-де-Жанейро был принят всемирный план действий - Повестка дня на 21 век, - направленный на решение экологических проблем, где особое внимание уделяется образованию, просвещению и информированию населения в области окружающей среды. Был декларирован принцип «sustainable development», переведенный как «устойчивое развитие» (<http://www.rosolymp.ru>).

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (2002 г.), Указ Президента Российской Федерации «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» (2008 г.), «Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года» (2012 г.) предусматривают в качестве одной из основных задач государственной политики формирование экологической культуры, развитие экологического образования и воспитания (<http://www.rosolymp.ru>).

Важным направлением решения указанной задачи является организация и проведение олимпиады школьников по экологии, которая с 1994 года вошла в перечень Всероссийских олимпиад. Олимпиада по экологии включает школьный, муниципальный, региональный и заключительный этапы.

Муниципальный этап олимпиады проводится в один теоретический письменный тур по разработанным региональными предметно-методическими комиссиями олимпиады заданиям, основанным на содержании образовательных программ основного общего и среднего (полного) общего образования углублённого уровня и соответствующей направленности (профиля).

Обязательным этапом регионального и заключительного туров олимпиады является защита авторского экологического проекта (<http://www.rosolymp.ru>).

Начиная с 2000-х годов, «Экология» как предмет отсутствует в большинстве школ России и в частности Удмуртской Республики. Из-за этого у учителей и школьников отсутствует понимание того, как надо готовиться к данной олимпиаде и к каждому из его этапов в отдельности, какие льготы дает участие школьников в олимпиаде по экологии,

как замотивировать учащихся, какие темы из общей, прикладной экологии стоит рассмотреть к каждому из этапов олимпиады. Также возникают трудности с выбором тем проекта к олимпиаде и когда уже следует приступать к работе над проектом к региональному этапу.

3) Отличительные особенности программы

Образовательная программа построена на следующих принципах:

□ принцип систематичности и последовательности предполагает выделение в изучаемом материале ведущих идей и теорий, выстраивание логической системы курса и учебного материала внутри одной главы, темы. Принцип системности и последовательности позволяет сохранить соотношение между теоретическими положениями и практической составляющей курса. Реализуется в последовательности теории, практики, контроля и самоконтроля обучающихся;

□ принцип непрерывности позволяет организовывать обучение с опорой на знания химии и биологии, географии полученные на ступенях начального общего и основного общего образования, а также на жизненный опыт учащихся. Кроме того, большую роль играют знания, сформированные другим предметными областями;

□ принцип доступности и индивидуализации строится на учете учебных возможностей обучающихся. Позволяет выбрать оптимально учебный материал, соответствующий возрастным, физическим, психологическим и интеллектуальным особенностям обучающихся. Обучение биологическому содержанию остается доступным, позволяет умственно и интеллектуально развивать обучающихся;

□ принцип вариативности в организации образовательной деятельности дает возможность для различных вариантов реализации теоретической и практической части курса, исходя из обеспеченности курса материально-техническим, информационным, методическим обеспечением, особенностями разных групп учащихся. Позволяет искать конструктивные пути организации учебной деятельности не только учителю, но и обучающимся.

В то же время программа дает возможность развитию творчества, интеллекта обучающихся через участие в проектной деятельности, в исследовательской деятельности, в решении задач повышенного уровня сложности. Системно - деятельностный подход, реализуемый в Программе, позволяет формировать личностные, метапредметные и предметные результаты, обозначенные федеральным государственным образовательным стандартом в предметной области «Естественные науки» с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

4) Адресат программы

Программа предназначена для олимпиадной подготовки по экологии обучающихся 14-18 лет, состав группы до 30 человек. Программа рассчитана на учащихся, имеющих навыки решения олимпиадных задач, показавших высокие результаты на муниципальном этапе, региональном и заключительном этапах прошлых лет, а также прошедших успешно внутреннюю вступительную олимпиаду. Занятия предполагают достаточно свободное владение компьютером на уровне пользовательских программ Word, Excel, а также навыки поиска информации в сети Интернет. Практические занятия предполагают базовые навыки работы с лабораторным оборудованием.

5) *Формы организации образовательного процесса и виды занятий*

Для успешной и эффективной реализации программы используются различные формы организации деятельности: анализ информации, составление схем, таблиц; работа с олимпиадными заданиями, деловые игры, коммуникативные бои, просмотр видеороликов и фильмов; парная и групповая работа; самостоятельная работа; дискуссии; проектная деятельность.

6) *Объем программы*

Программа рассчитана на 216 часов в течение всего учебного года.

7) *Режим и продолжительность занятий*

Режим занятий - в неделю по 6 академических часов. В связи с тем, что программа подразумевает активное участие школьников в исследовательской деятельности, подготовку исследовательских работ, выступления на конкурсах, большое внимание будет уделяться работе в соответствии с индивидуальным образовательным маршрутом.

8) *Уровень сложности программы:* профильный.

9) *Сроки освоения программы:* сентябрь-май 2020 г.

Программа ставит своей **целью** повышение мотивации учащихся и повышение результативности их выступления на Всероссийской олимпиаде школьников.

Задачи:

- освоение методов исследования объектов живой и неживой природы;
- углубление и расширение знаний в области общей и прикладной экологии;
- развитие познавательного интереса, способности к творчеству и анализу, самостоятельности, организованности, критического мышления;
- формирование целостного представления о взаимодействии живой и неживой природы;
- воспитание эмоционально-ценностного отношения к природе.

2. Планируемые результаты

После обучения учащиеся должны обладать определёнными знаниями и умениями:

Они знают:

- группы экологических факторов и их примеры;
- методы исследований, применяемые в области биологии и экологии,
- слагаемые здорового образа жизни.
- состав воздуха и основные его основные загрязнители,
- структуру исследовательской работы;
- типы экологических взаимодействий между живыми;
- требования к наблюдениям за животными в неволе;
- факторы окружающей среды, влияющие на здоровье человека;
- экологические проблемы, характерные для города;

Они умеют:

- высказывать собственное мнение;
- готовить презентацию в программе Power Point;
- готовить сообщение по теме исследования;
- делать выводы на основе полученных данных;
- получать необходимую информацию и структурировать её;
- презентовать проделанную работу.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- выбирать лабораторное оборудование для выполнения исследований,
 - критически оценивать продукты своей деятельности;
 - объяснять такие понятия как биосфера, ноосфера, мониторинг, биоиндикация, этология и др.,
 - определять виды древесных растений;
 - определять виды лишайников;
 - определять степень загрязнения окружающей среды методом биоиндикации;
 - организовывать свою работу в рамках поставленной цели;
 - работать с микроскопом и биноклем;
 - разрабатывать буклеты;
 - ставить опыты;
 - формулировать цель, задачи и гипотезу проводимого исследования.
- формулировать экологические проблемы

3. Организационно-педагогические условия

1. Общие требования к обстановке: Занятия проводятся в кабинете, который соответствует требованиям противопожарной безопасности, производственной санитарии и гигиены труда.

2. Требования к педагогу:

- высокий уровень квалификации и педмастерства педагога;
- личностно-деятельный подход к организации учебно-воспитательного процесса;
- владение современными педтехнологиями, обеспечивающими познавательную активность учащихся;
- умение правильного подбора методов обучения соответственно целям и содержанию занятия и эффективности их применения;
- умение оптимального сочетания форм обучения: индивидуальной, парной, групповой;
- свободное владение и эффективное использование на занятиях принципов наглядности, доступности, технических средств.

3. Техническое и материальное обеспечение:

Для реализации программы необходимо лабораторное оборудование, готовые микропрепараты, гербарные и живые растения, палеонтологические коллекции, изображения животных. Все это имеется в кабинете биологии.

Материально-техническое обеспечение

1. Учебный кабинет.
2. Учебные столы и стулья.
3. Широкий ассортимент канцелярских принадлежностей.
4. Бумага для принтера.
5. Компьютеры, желательно, с установленным программным обеспечением.
6. Принтер, желательно с возможностью цветной печати.
7. Сканер, мультимедийный проектор.

4. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1.	Исследовательская и проектная работа в рамках ВсОШ по экологии	60	30	30	
1.1.	Структура и особенности олимпиады по экологии	6	3	3	устный опрос
1.2.	Особенности проектного тура олимпиады по экологии	6	3	3	устный опрос
1.3	Выбор темы исследования	6	3	3	написание работы по творческому заданию
1.4	Методы исследований окружающей среды	6	3	3	написание творческой работы по методам исследования
1.5	Правила оформления работы	6	3	3	устный опрос, решение заданий
1.6	Базы статей и научной литературы, электронные библиотеки	6	3	3	практическая работа – поиск статей в электронных библиотеках
1.7	Работа с источниками литературы, оформление списка литературы	6	3	3	практическая работа по оформлению списка литературы согласно ГОСТу
1.8	Построение и правила оформления графиков, диаграмм, гистограмм, оформление таблиц	6	3	3	практическая работа по построению графиков, диаграмм, гистограмм
1.9	Статистическая обработка результатов исследования в программе Excel и Статистика	6	3	3	практическая работа – средняя ошибка, мода, медиана, кластерный анализ сходства, корреляционный анализ Спирмена
1.10	Презентация результатов исследований	6	3	3	практическая работа –

					оформление презентации по выбранной теме
2.	Общая экология	6	6		
2.1.	Краткая история развития экологии	3	3		решение заданий
2.2.	Системность в экологии	3	3		решение заданий
3.	Аутэкология	21	9	12	
3.1.	Понятие о средах жизни и экологическом факторе	3	3		устный опрос, решение заданий
3.2.	Важнейшие абиотические факторы наземно-воздушной среды жизни и адаптация к ним живых организмов	3		3	устный опрос, решение заданий
3.3.	Важнейшие абиотические факторы водной среды жизни и адаптация к ним живых организмов	3		3	устный опрос, решение заданий
3.4.	Почва как среда жизни	3		3	устный опрос, решение заданий
3.5.	Живые организмы как среда жизни	3		3	устный опрос, решение заданий
3.6.	Принципы экологической классификации организмов	3	3		устный опрос, решение заданий
3.7.	Биологические ритмы организмов	3	3		устный опрос, решение заданий
4.	Популяционная экология (демэкология)	21	12	9	
4.1.	Понятие о популяции и ее структуре	3	3		решение заданий
4.2.	Возрастная, пространственная, экологическая и этологическая структура популяции	6	3	3	решение заданий
4.3.	Гомеостаз популяций	6	3	3	решение заданий
4.4.	Динамика численности популяций	6	3	3	решение заданий, зачет по теме популяции
5.	Экология сообществ (синэкология)	21	12	9	
5.1.	Биогеоценоз	3	3		решение заданий, зачет по теме
5.2.	Трофическая структура биоценоза	6	3	3	устный опрос, решение заданий
5.3.	Понятие об экологической нише	6	3	3	устный опрос, решение заданий
5.4.	Основные формы межвидовых связей в биоценозе	6	3	3	устный опрос, решение заданий
6.	Экосистемы	30	15	15	

6.1.	Понятие об экосистемах экосистем	6	3	3	устный опрос, решение заданий
6.2.	Круговорот веществ и биогеохимические циклы	6	3	3	устный опрос, решение заданий
6.3.	Динамика экосистем	6	3	3	устный опрос, решение заданий
6.4.	Биосфера как глобальная экосистема	6	3	3	устный опрос, решение заданий
6.5.	Основные типы наземных и водных экосистем	6	3	3	устный опрос, решение заданий
7.	Прикладная экология	57	30	27	
7.1.	Основные типы загрязняющих веществ и их характеристики	3	3		устный опрос, решение заданий
7.2.	Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства	3	3		устный опрос, решение заданий
7.3.	Кислотное загрязнение, тропосферный озон и связанные с ними загрязняющие вещества	3		3	устный опрос, решение заданий
7.4	Пыль, тяжелые металлы и ядовитые химические соединения	3		3	устный опрос, решение заданий
7.5	Биологическое и физическое разрушение и загрязнение природной среды	3		3	устный опрос, решение заданий
7.6	Радиация, радиоактивное загрязнение и атомная энергетика	3		3	устный опрос, решение заданий
7.7	Аварии как источники загрязнения	3		3	устный опрос, решение заданий
7.8	Парниковый эффект и разрушение озонового слоя	3		3	устный опрос, решение заданий
7.9	Народонаселение Земли	3	3		устный опрос, решение заданий
7.10	Продовольственная проблема и зеленые революции	3	3		устный опрос, решение заданий
7.11	Устойчивое развитие	3	3		устный опрос, решение заданий
7.12	ООПТ. Красная книга	3	3		устный опрос, решение заданий
7.13	Энергоэффективность и энергосбережение	3		3	устный опрос, решение заданий
7.14	Альтернативные и традиционные источники энергии	3	3		устный опрос, решение заданий
7.15	Природный капитал	3	3		устный опрос, решение заданий
7.16	Экосистемные услуги	3	3		устный опрос, решение заданий
7.17	Экологический каркас	3		3	устный опрос,

	территории				решение заданий
7.18	Экологический след, углеродный след	3		3	устный опрос, решение заданий
7.19	Конференции, конвенции в области охраны окружающей среды	3	3		устный опрос, решение заданий
	Итого:	216	114	102	

6. Формы аттестации

Формы аттестации: тест, проектная работа, зачет.

Формы итогового контроля: итоговое тестирование.

6. Содержание программы

1. Исследовательская и проектная работа в рамках ВсОШ по экологии

1.1. Структура и особенности олимпиады по экологии

Особенности школьного, муниципального, регионального, заключительного этапов. Вузы, в которые принимаю с дипломом олимпиады по экологии.

1.2. Особенности проектного тура олимпиады по экологии

Особенности выбора темы исследования/проекта. Структура исследовательской работы/проекта. План работы на год.

1.3. Выбор темы исследования

Примерные темы работ согласно секциям в практическом туре олимпиады по экологии – экология растений, экология животных, экология человека, промышленная экология, гидроэкология, урбоэкология, ООПТ. Постановка проблемы исследовательской работы/проекта. Практическая работа: Написание работы по творческому заданию.

1.4. Методы исследований окружающей среды

Наблюдение, сравнение, опыт и измерение. Методы исследования наземных беспозвоночных, птиц, млекопитающих, амфибий, рептилий. Методы изучения фитоценозов. Методы изучения почв. Методы изучения водных экосистем. Фенологические наблюдения. Практическая работа: Написание творческой работы по методам исследования.

1.5. Правила оформления работы

1.6. Базы статей и научной литературы, электронные библиотеки

Практическая работа – поиск статей в электронных библиотеках.

1.7. Работа с источниками литературы, оформление списка литературы

Практическая работа по оформлению списка литературы согласно ГОСТу.

1.8. Построение и правила оформления графиков, диаграмм, гистограмм, оформление таблиц

Практическая работа по построению графиков, диаграмм, гистограмм.

1.9. Статистическая обработка результатов исследования в программе Excel и Статистика

Практическая работа средняя ошибка, мода, медиана, кластерный анализ сходства, корреляционный анализ Спирмена.

1.10. Презентация результатов исследований

Принципы подготовки презентационных материалов в программе Power Point. Конструктор слайдов. Цветовые схемы. Шаблоны оформления. Выбор шрифта и фона. Подготовка фотографий для вставки в презентацию. Вставка рисунков. Построение таблиц, диаграмм, графиков в программе Power Point. Практическая работа – оформление презентации по выбранной теме Индивидуальная работа в рамках выбранных тем. Подготовка презентаций в программе Power Point.

2. Общая экология

2.1. Краткая история развития экологии

Предмет изучения и структура экологии. Место экологии в системе естественных наук, связь ее с другими науками. Описательный период в истории экологии: античность, средние века, открытия 17-19 веков. Э. Геккель. Структура современной экологии. Классическая экология.

2.2. Системность в экологии

Уровни организации живых систем: генный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционный, видовой, биоценотический, биогеоценотический, экосистемный. Эмерджентные и совокупные свойства живых систем. Принцип Бергаланфи. Практическая работа – решение заданий.

3. Аутэкология

3.1. Понятие о средах жизни и экологическом факторе

Классификация экологических факторов. Окружающая среда. Среда жизни. Среда обитания. Местообитание. Адаптации живых организмов. Экологический фактор. Классификации экологических факторов: традиционная, в зависимости от плотности популяций, А.С. Мончадского. Закон оптимума. Лимитирующие факторы. Закон минимума Ю. Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Практическая работа – решение заданий.

3.2. Важнейшие абиотические факторы наземно-воздушной среды жизни и адаптация к ним живых организмов

Солнечный спектр. Интенсивность и количество света. Альбеда. Световой режим. Экологические группы растений и животных по отношению к световому режиму: гелиофиты, сциофиты, факультативные гелиофиты, фотофилы, фотофобы, сумеречные животные. Их адаптивные признаки. Биолюминесценция. Температурные пороги жизни. Пойкилотермные и гомойотермные организмы, виды с обратной гипотермией. Биологический нуль развития. Сумма эффективных температур. Адаптации растений и животных к низким и высоким температурам. Правило К. Бергмана. Правило Д. Алена. Правило густоты покровов. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Пойкилогидрические и гомойогидрические организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к влажности: гидрофиты, гелофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты, суккуленты, склерофиты, пирофиты, психрофиты, криофиты, гидрофилы, мезофиллы, ксерофилы. Важнейшие свойства воздуха. Горизонтальные и вертикальные потоки воздуха. Плотность воздуха. Анемофилия. Анемохория. Практическая работа – решение заданий.

3.3. Важнейшие абиотические факторы водной среды жизни и адаптация к ним живых организмов

Экологические зоны Мирового океана: супралитораль, литораль, сублитораль, батиналь, абиссаль, ультраабиссаль. Эуфотическая, дисфотическая, афотическая зоны. Экологические группы живых организмов водной среды: бентос, пелагос, планктон, нектон, нейстон, плейстон. Важнейшие свойства водной среды: плотность, температурный режим, подвижность, световой режим, прозрачность, соленость, газовый состав. Адаптации живых организмов к водной среде жизни: аэренхима, гетерофилия, хроматическая адаптация, эхолокация. Практическая работа – решение заданий.

3.4. Почва как среда жизни

Понятие о почве. Вклад В.В. Докучаева в развитие современного почвоведения и его книга «Русский чернозем» (1883). Почвообразующие факторы: климат, геологическая основа (материнская порода), топография (рельеф), живые организмы, время, деятельность человека. Структурные компоненты почвы: неорганический материал, органическое вещество, почвенный воздух, почвенная влага. Экологические группы почвенных организмов: геобионты, геофилы, геоксены, микробиота, мезобиота,

макробиота, мегафауна. Псаммофиты, псаммофилы, галофиты, галофилы. Практическая работа – решение заданий.

3.5. Живые организмы как среда жизни

Паразитизм как форма взаимоотношений паразита и хозяина. Преимущества живого организма как среды обитания для паразита. Экто- и эндопаразиты, полупаразиты. Постоянные и временные паразиты. Облигатный, факультативный, периодический паразитизм. Сверхпаразитизм. Адаптации паразитов и их хозяев. Практическая работа – решение заданий.

3.6. Принципы экологической классификации организмов

Практическая работа – решение заданий.

3.7. Биологические ритмы организмов

Фотопериодизм. Понятие о биологических ритмах. Эндогенные и экзогенные ритмы. Биологические часы. Циркадные, цирканые ритмы. Фотопериод. Группы организмов по типу фотопериодической реакции. Органический, глубокий, вынужденный покой. Эстивация. Гибернация. Диапауза. Анабиоз. Миграции. Практическая работа – решение заданий.

4. Популяционная экология (демэкология)

4.1. Понятие о популяции и ее структуре

Структура популяции. Понятие о популяции. В. Иогансен. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, темп роста. Классификации популяций. Подвиды. Географические популяции. Экологические популяции. Панмиктические, клональные, клонально-панмиктические популяции. Временные и постоянные популяции. Половая структура популяции. Первичное, вторичное, третичное соотношение полов в популяции. Практическая работа – решение заданий.

4.2. Возрастная, пространственная, экологическая и этологическая структура популяции

Возрастная структура популяции. Абсолютный (календарный) и биологический возраст. Возрастные периоды и состояния семенных растений. Жизненность. Возрастной спектр популяции. Полночленные и неполночленные популяции. Инвазионные, нормальные, регрессивные популяции. Типы смертности. Репродуктивный потенциал. Экспоненциальная и логистическая модели роста численности популяции. Экологическая емкость угодий. Пространственная структура популяции. Типы пространственного распределения особей в популяции: равномерный (регулярный), диффузный (случайный), агрегированный (групповой). Принцип агрегации особей В. Олли. Правило топографического (популяционного) кружева ареала. Оседлый и кочевой образ жизни животных. Этологическая структура популяций животных. Одиночный и групповой образ жизни. Иерархическая система взаимоотношений в группе. Семья. Колония. Стаи эквипотенциального типа. Стадо с лидером и вожаком. Эффект группы. Эффект массы. Практическая работа – решение заданий.

4.3. Гомеостаз популяций

Понятие о гомеостазе. Важнейшие функциональные категории механизмов популяционного гомеостаза. Поддержание пространственной структуры популяций животных: «индивидуализация» территории, поддержание иерархии. Поддержание генетической структуры: панмиксия, иерархия и сексуальное доминирование, нарушения доминантности, подвижность и расселение особей. Регуляция плотности населения:

химическая регуляция, регуляция через поведение, регуляция дисперсии особей в пространстве. Плотность особей в популяциях растений. Практическая работа – решение заданий.

4.4. Динамика численности популяций

Соотношения рождаемости и смертности в популяциях. Сопротивление среды. Типы динамики численности в популяциях животных (по С.А. Северцову): стабильный, лабильный, эфемерный. Концепция экологических стратегий Р. Мак-Артура и Э. Уилсона. «К-» и «г-стратегия». Жизненные стратегии растений: по Л.Г. Раменскому (виоленты, пациенты, эксплеренты), по Д. Грайму (конкуренты, стресс-толеранты, рудералы). Практическая работа – решение заданий.

5. Экология сообществ (синэкология)

5.1. Биогеоценоз

Понятие о биоценозе. Видовая, пространственная и экологическая структура биоценоза. «Краевой» эффект. Вклад К. Мёбиуса в изучение биоценозов. Биотоп. Экотоп. Биогеоценоз. В.Н. Сукачев и его научная деятельность в области изучения лесных биогеоценозов. Видовая структура биоценоза. Экотон. Понятие о «краевом» эффекте. Доминанты и эдификаторы. Ассектаторы, редкие виды. Консорция. Синузия. Пространственная структура биоценоза. Ярусность, мозаичность. Внеярусные виды. Экологическая структура биоценоза. Практическая работа – решение заданий.

5.2. Трофическая структура биоценоза

Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Экологические пирамиды. Продуценты, консументы, редуценты (деструкторы). Трофический уровень. Цепи и сети питания. Биологическая продукция и продуктивность. Фитофаги, зоофаги. Моно-, олиго- и полифагия. Цепи выедания (пастбищные цепи) и разложения (детритные цепи). Экологические пирамиды, их разновидности: экологические пирамиды чисел, биомассы, энергии. Наиболее продуктивные экосистемы планеты. Практическая работа – решение заданий.

5.3. Понятие об экологической нише

Эволюция представлений об экологической нише. Взгляды Дж. Гриннела, Ч. Элтона, Дж. Хатчинсона, Ю. Одума. Фундаментальная и реализованная ниша. Принцип конкурентного исключения. Опыты Г.Ф. Гаузе. Экологический викариат. Правило числа видов и числа особей. Практическая работа – решение заданий.

5.4. Основные формы межвидовых связей в биоценозе

Классификация взаимоотношений по Беклемишеву и по Де-Бари. Практическая работа – решение заданий.

6. Экосистемы

6.1. Понятие об экосистемах

Поток энергии в экосистемах. Биологическая продуктивность экосистем. Сходство и различия понятий «биогеоценоз» и «экосистема». Вклад А. Тенсли в развитие представлений об экосистеме. Поток энергии в экосистемах. Закон Р. Линдемана (правило 10%). Валовая и чистая продукция. Первичная и вторичная продукция. Правило пирамиды продукции. Правило пирамиды чисел. Исключения из этих правил. Экологические пирамиды: чисел, биомассы, энергии. Наиболее продуктивные экосистемы планеты. Практическая работа – решение заданий.

6. 2. Круговорот веществ и биогеохимические циклы

Понятие о круговороте веществ. Геологический (большой) и биологический (малый) круговороты веществ. Биогеохимический цикл. Закон биогенной миграции атомов В.И. Вернадского. Почвенно-ландшафтный, гидросферный и глубинный (внутриземной) циклы биогенной миграции. Резервный и подвижный (обменный) фонд. Основные биогеохимические циклы (круговорот углерода, кислорода, азота, серы, фосфора, биогенных катионов). Практическая работа – решение заданий.

6.3. Динамика экосистем

Циклические и поступательные изменения в экосистемах. Концепция климакса. Динамичность как фундаментальное свойство экосистем. Циклические изменения: суточные, сезонные и многолетние аспекты. Экологическая сукцессия. Первичные и вторичные сукцессии. Стадии сукцессии. Гидро- и ксеросерии. Узловое сообщество. Дигрессия. Концепция моноклимакса Ф. Клементса. Прогрессивные изменения, происходящие в экосистемах в ходе сукцессии. Концепция поликлимакса, мозаичного климакса. Автогенные (эндоэкогенетические) и аллогенные (экзоэкогенетические) сукцессии. Вековые сукцессии. Практическая работа – решение заданий.

6.4. Биосфера как глобальная экосистема

Понятие о биосфере. Представления Ж.Б. Ламарка, Э. Зюсса, В.И. Вернадского. Живое, косное, биокосное, биогенное вещество биосферы. Закон константности живого вещества. «Пленки жизни». Геологическая роль живых организмов. Вертикальная и горизонтальная структура биосферы. Концепция ноосферы. Принцип биологического императива. Гипотеза Геи. Практическая работа – решение заданий.

6.5. Основные типы наземных и водных экосистем

Биомы. Понятие о биоми. Зональные и внезональные биомы. Основные наземные биомы: влажные вечнозеленые тропические леса, листопадные тропические леса, редколесья и кустарники, саванны, пустыни, субтропические жестколистые леса и кустарники, степи, широколиственные леса умеренного пояса, бореальные хвойные леса, тундры. Основные типы пресноводных экосистем: лентические и лотические экосистемы, болота и марши. Их особенности. Морские экосистемы: области континентального шельфа, океаническая зона, зоны апвеллинга, лиманы, эстуарии. Практическая работа – решение заданий.

7. Прикладная экология

7.1. Основные типы загрязняющих веществ и их характеристики

Практическая работа – решение заданий.

7.2. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства

Практическая работа – решение заданий.

7.3. Кислотное загрязнение, тропосферный озон и связанные с ними загрязняющие вещества

Практическая работа – решение заданий.

7.4. Пыль, тяжелые металлы и ядовитые химические соединения

Практическая работа – решение заданий.

7.5. Биологическое и физическое разрушение и загрязнение природной среды

Практическая работа – решение заданий.

7.6. Радиация, радиоактивное загрязнение и атомная энергетика

Практическая работа – решение заданий.

7.7. Аварии как источники загрязнения

Кыштымская авария. Авария на Чернобыльской АЭС, разлив нефти в Мексиканском заливе.

7.8. Парниковый эффект и разрушение озонового слоя

Практическая работа – решение заданий.

7.9. Народонаселение Земли

Практическая работа – решение заданий.

7.10. Продовольственная проблема и зеленые революции

Практическая работа – решение заданий.

7.11. Устойчивое развитие

История перехода к Устойчивому развитию. Концепция РФ перехода к Устойчивому Развитию. 17 Целей и Задачи Устойчивого развития. Практическая работа – решение заданий.

7.12. ООПТ. Красная книга

ФЗ об ООПТ. Международная классификация ООПТ. Трансграничные ООПТ. ООПТ Удмуртии. Красная книга – история создания, категории охраны, Красная книга Удмуртии. Практическая работа – решение заданий.

7.13. Энергоэффективность и энергосбережение

Практическая работа – решение заданий.

7.14. Альтернативные и традиционные источники энергии

Практическая работа – решение заданий.

7.15. Природный капитал

Практическая работа – решение заданий.

7.16. Экосистемные услуги

Практическая работа – решение заданий.

7.17. Экологический каркас территории

Практическая работа – решение заданий.

7.18. Экологический след, углеродный след

Практическая работа – решение заданий.

7.19. Конференции, конвенции в области охраны окружающей среды

Практическая работа – решение заданий.

7.Календарный учебный график

Сроки реализации по годам освоения программы	I полугодие			II полугодие		Всего учебных недель
	Начало учебного года	16 недель		20 недель		
1 год	1-ый учебный день учебного года	У	А	У	ИА	36

Условные обозначения:

У – учебные занятия по расписанию

А – аттестация (текущая, промежуточная)

ИА – итоговая аттестация

8. Методические материалы

№	Раздел	Форма занятий	Приёмы, методы, дидактический материал	Оснащение
1.	Исследовательская / проектная работа в рамках ВсОШ по экологии	комбинированная	<i>Объяснительно-иллюстративный метод:</i> рассказ, лекция; <i>репродуктивный метод:</i> работа с упражнениями	Опорные тексты, компьютер, экран, колонки, школьная доска.
2.	Общая экология	комбинированная	<i>Объяснительно-иллюстративный метод:</i> рассказ, лекция; <i>репродуктивный метод:</i> работа с упражнениями; <i>интерактивный метод:</i> игры, проблемно – <i>поисковый:</i> анализ текста.	Опорные тексты, компьютер, экран, колонки, школьная доска.
3.	Аутэкология	комбинированная	<i>Объяснительно-иллюстративный метод:</i> рассказ, лекция; <i>репродуктивный метод:</i> работа с упражнениями; <i>интерактивный метод:</i> игры, проблемно – <i>поисковый:</i> анализ текста.	Опорные тексты, компьютер, экран, колонки, школьная доска.
4.	Популяционная экология (демэкология)	комбинированная	<i>Объяснительно-иллюстративный метод:</i> рассказ, лекция; <i>репродуктивный метод:</i> работа с упражнениями; <i>интерактивный метод:</i> игры, проблемно – <i>поисковый:</i> анализ текста.	Опорные тексты, компьютер, экран, колонки, школьная доска.
5.	Экология сообществ (синэкология)	комбинированная	<i>Объяснительно-иллюстративный метод:</i> рассказ, лекция; <i>репродуктивный метод:</i> работа с упражнениями; <i>интерактивный метод:</i> игры, проблемно – <i>поисковый:</i> анализ текста.	Опорные тексты, компьютер, экран, колонки, школьная доска.
6.	Экосистемы	комбинированная	<i>Объяснительно-иллюстративный метод:</i> рассказ, лекция; <i>репродуктивный метод:</i>	Опорные тексты, компьютер, экран, колонки, школьная доска.

			<p>работа с упражнениями; <i>интерактивный метод:</i> игры, <i>проблемно –</i> <i>поисковый:</i> анализ текста.</p>	
7.	Прикладная экология	комбинированная	<p><i>Объяснительно-иллюстративный метод:</i> рассказ, лекция; <i>репродуктивный метод:</i> работа с упражнениями; <i>интерактивный метод:</i> игры, <i>проблемно –</i> <i>поисковый:</i> анализ текста.</p>	<p>Опорные тексты, компьютер, экран, колонки, школьная доска.</p>

9.Оценочные и методические материалы

Диагностика результатов обучения

Критерием достижения образовательных результатов является:

- уровень усвоения ключевых понятий, заложенных в содержании программы;
- уровень освоения полученных навыков.

Диагностика: итоговое тестирование.

Критерием результативности воспитательных задач программы можно считать доброжелательную комфортную атмосферу в коллективе, отсутствие межличностных конфликтов, умение работать в команде.

Контрольно-измерительные материалы

Тест

1.Как называют факторы неорганической среды, которые влияют на жизнь и распространение живых организмов?

- а) Абиотическими. +
- б) Живыми.
- в) Антропогенными.
- г) Биотическими.
- д) Лимитирующие.

2. Какие существуют виды адаптации организмов?

- а) Этологические виды.
- б) Только физиологические виды.
- в) Только морфологические виды
- г) Морфологические, этологические, физиологические.+
- д) Правовые свойства организмов

3. Какая наука изучает характер и поведение животных?

- а) Токсикология.
- б) Этология.+
- в) Экология.
- г) Зоология.
- д) Биология.

4. Какой инженер ввел термин “кислотные дожди”:

- а) Г. Крутцен.
- б) Роберт Смит.+
- в) В.И Вернадский.
- г) Ш. Раулап.
- д) Исаченко.

5. Термин «экологическая система» в науку ввел:

- а) Вернадский.
- б) Зюсс.
- в) Тенсли.+

- г) Дарвин.
- д) Геккель.

6. Что было сделано на первом этапе развития экологии?

- а) Собрано много видов животных
- б) Изучение природы заменяется господством схоластики и богословия.
- в) Научились использовать огонь и орудия труда
- Д) Изучен круговорот веществ
- д) Накоплен и систематизирован фактический материал об условиях жизни живых организмов+

7. В каком году экология основалась как наука:

- а) 1954 г.
- б) 1904 г.
- в) 1854 г.
- г) 1860 г.+
- д) 1860 г.

8. Как называется взаимодействие между популяциями, при котором одна из них подавляет другую без пользы для себя

- а) мутуализм.
- б) аменсализм.+
- в) комменсализм.
- г) протокооперация.
- д) паразитизм.

9. По степени очистки промышленные отходы делятся на:

- а) Проходящие очистку, не проходящие очистку.+
- б) Выбрасываемые после очистки.
- в) Периодические и непериодические.
- Д) Организованный и неорганизованный.
- д) Горячие и холодные.

10. В каком году был введен термин «биоценоз»?

- а) В 1990 г.
- б) В 2003 г.
- в) В 2000 г.
- Д) В 1877 г.+
- д) В 1999 г.

11. Как называются виды, которые широко распространены на планете?

- а) Эндемики.
- б) Убиквисты.
- в) Космополиты.+
- г) Виоленты.
- д) Реликты.

12. Каковы основные направления экологии?

- а) Физическая, химическая, космическая.
- б) Био-, гидро-, демэкология.

- в) Гидро-, атмо-, литоэкология.
- г) Зоо-, фито-, антропоэкология.
- д) Аут-, син-, демэкология.+

13. Как называется сфера разума?

- а) Техносфера
- б) Биосфера
- в) Криосфера
- г) Стратосфера
- д) Ноосфера+

14. Какие вещества способствуют разрушению озонового слоя:

- а) Неорганические вещества
- б) Канцерогенные вещества
- в) Фреоны.+
- г) Тяжелые металлы.
- д) Гербициды.

15. Какие виды природопользования существуют?

- а) Общие и индивидуальные.
- б) Государственные и индивидуальные.
- в) Общие и специальные.+
- г) Общие и государственные.
- д) Государственные и специальные.

16. Как называется превращение органических соединений из неорганических за счет энергии света?

- а) Фотосинтез. +
- б) Фотопериодизм.
- в) Гомеостаз.
- г) Климакс.
- д) Сукцессия.

17. Как называется совокупность всех растительных организмов?

- а) экотип.
- б) биофауна
- в) общество.
- г) фауна
- д) флора+

18. Как называются физико-химические процессы очистки сточных вод?

- а) Окисление и экстракция.+
- б) Природная очистка
- в) Нейтрализация и озонизация.
- г) Флотация и экстракция.
- д) Оседание и фильтрация

19. Что относят к исчерпаемым природным ресурсам?

- а) Космические.
- б) Флора, фауна, почва+

- в) Солнечная радиация.
- Д) Воды мирового океана
- д) Атмосферный воздух.

20. Какие автотрофные организмы способны производить органические вещества из неорганических:

- а) Консументы.
- б) Литотрофы.
- в) Сапрофаги.
- г) Редуценты.
- д) Продуценты.+

21. Каменный уголь это:

- а) Биогенное вещество.+
- б) Косное вещество.
- в) Радиоактивное вещество.
- г) Рассеянные атомы.
- д) Биокосное вещество.

22. Как называется влияние деятельности человека на живые организмы или среду их обитания?

- а) Абиотические факторы.
- б) Антропогенные факторы.+
- в) Биотические факторы.
- г) Социальные факторы.
- д) Ограничивающие факторы.

23. Какие виды животных отнесены к первой категории Красной книги РК?

- а) Четырехполосый полоз.
- б) выхухоль, кулан, желтая цапля.
- в) Малый лебедь.
- г) Красный волк, европейская норка, кзылкумский архар.+
- д) Снежный барс, рысь, летучая мышь.

24. Авария на Чернобыльской АЭС произошла:

- а) В апреле 1986 г.+
- б) В августе 1991 г.
- в) В сентябре 1960 г.
- Д) В марте 1975 г.
- д) В мае 1996 г.

25. Кто предложил теорию об увеличении населения в геометрической прогрессии?

- а) Ю. Одум
- б) Т. Мальтус+
- в) К. Вили
- г) Ч. Дарвин
- д) В.И Вернадский

26. Как называется тип стоячих вод?

- а) Лотический тип.

- б) Ручьи.
- в) Заболоченные угодья.
- г) Реки.
- д) Ленточный тип.+

27. Какой слой атмосферы расположен на расстоянии от Земли 9-15 км:

- а) Тропосфера+
- б) Стратосфера
- в) Ионосфера
- г) Мезосфера
- д) Гидросфера

28. Какова единая мера водопользования в населенных пунктах:

- а) Л\сут.+
- б) М³ \мин.
- в) М³ \сут.
- г) М³ \год.
- д) Л\год.

29. Как называются всеядные организмы?

- а) Детритофаги.
- б) Фагоциты.
- в) Полифаги.+
- г) Монофаги.
- д) Стенофаги.

30. К какому виду загрязнений относятся – радиация, тепловое, световое, электромагнитное, шумовое загрязнение?

- а) Физическое.+
- б) Природное.
- в) Геологическое.
- г) Географическое.
- д) Химическое.

31. Экологические знания это:

- а) Знания о структуре окружающей человека живой природы
- б) Знания о работе живого покрова земли в его биосферной целостности
- в) Важное условие понимания людьми своей неразрывной связи с настоящим и будущим человечества
- г) Знания о технологических схемах очистки выбросов
- д. Несколько из вышеприведенных ответов верны+

32. Термин “экология” ввел:

- а) Аристотель
- б) Э. Геккель+
- в) Ч. Дарвин
- г) В.И. Вернадский

33. Такое название носят факторы живой и неживой природы, воздействующие на особи, популяции, виды?

- а) биотическими
- б) абиотическими
- в) экологическими+
- г) антропогенными

34. Цель экологизации образования:

- а) Сформировать экологическое мышление
- б) Привить чувство ответственности за состояние природы
- в) Быть сопричастным к делу улучшения экологической обстановки в рб
- г) Заниматься строительством очистных сооружений
- Д. Осваивать региональное планирование землепользования
- Е. Несколько из вышеприведенных ответов верны+

35. Автор понятия «биогеоценоз»:

- а) В. Сукачев+
- б) В. Вернадский
- в) Аристотель
- г) В. Докучаев

36. Что изучает экология?

- а) Влияние загрязнений на окружающую среду
- б) Влияние загрязнений на здоровье человека
- в) Влияние деятельности человека на окружающую среду
- г) Взаимоотношения организмов с окружающей их средой обитания (в том числе многообразии взаимосвязей их с другими организмами и сообществами)+

37. Отметьте верную пищевую цепь:

- а) семена ели – ёж – лисица – мышь
- б) лисица – ёж – семена ели – мышь
- в) мышь – семена ели – ёж – лисица
- г) семена ели – мышь – ёж – лисица+

38. Показатель процветания популяций в экосистеме:

- а) их высокая численность+
- б) связь с другими популяциями
- в) связь между особями популяции
- г) колебание численности популяции

39. Что из данных вариантов минерализуют органические вещества других организмов?

- а) продуценты
- б) консументы 1-го порядка
- в) консументы 2-го порядка
- г) редуценты+

40. Автор термина «экосистема»:

- а) А. Тенсли+
- б) Э.Зюсс
- в) В. Сукачев
- г) В. Вернадский

Уровни оценивания:

От 35 до 40 баллов – высокий уровень освоения программы

От 29 до 34 баллов – средний уровень освоения программы

До 28 баллов – низкий уровень освоения программы

10.Список литературы

• Литература для обучающихся:

1. *Лось В.А.* Экология: учебник. М.: Изд-во «Экзамен», 2006. – 478 с.
2. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Краткий курс общей экологии. Часть I. Экология видов и популяций: Учебник. Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 206 с.
3. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Краткий курс общей экологии. Часть II. Экология экосистем и биосферы: Учебник. Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 180 с.
4. *Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П.* Экология: Учеб. для вузов. 3-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2004. – 624 с.
5. *Передельский Л.В., Коробкин В.И., Приходченко О.Е.* Экология: учеб. для вузов по спец. "Экология и природопользование" рек. УМЦ "Клас. учеб." М.: Проспект, 2006. – 507 с.
6. *Степановских А.С.* Экология: учеб. для вузов рек. МО РФ. М.: ЮНИТИ, 2003. – 703 с.
7. *Чернова Н.М., Былова А.М.* Общая экология. М.: Дрофа, 2007. – 416 с.
8. *Шилов И.А.* Экология: учеб. для вузов рек. МО РФ / 5-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2006. – 511 с.

• Литература для педагога:

1. *Бигон М, Харпер Дж., Таунсенд Х.* Экология: Особи, популяции и сообщества: В 2-х т.: Пер с англ. М.: Мир, 1989.
2. *Вернадский В.И.* Биосфера. М., 1967.
3. *Воронцов Н.Н.* Развитие эволюционных идей в биологии. М.: КМК, 2004. – 432 с.
4. *Капитонова О.А.* Экология Удмуртской Республики. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2010. – 381 с.
5. *Константинов В.М.* Охрана природы. М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 240 с.
6. *Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А.* Биологическое разнообразие: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 432 с.
7. *Небел Б.* Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. Т. 1. 424 с. Т. 2. – 336 с.
8. *Никаноров А.М., Хоружая Т.А.* Экология. М.: «Издательство ПРИОР». 2001. – 304 с.
9. *Новиков Ю.В.* Экология, окружающая среда и человек. М.: Агентство «Фаир», 1998. 124 с.
10. *Одум Ю.* Экология: В 2-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1986.
11. *Ревель П., Ревель Ч.* Среда нашего обитания: В 4-х кн. М.: Мир, 1995.
12. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. – 639 с.
13. *Реймерс Н.Ф.* Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Журнал «Россия молодая», 1994. – 367 с.
14. *Риклефс Р.* Основы общей экологии: Пер. с англ. М.: Мир, 1979. – 424 с.
15. *Туганаев В.В.* Инопланетянин в нашем городе: очерки и беседы о глобальной и региональной экологии. Ижевск: Удмуртия. 2007. – 352 с.
16. *Уиттекер Р.* Сообщества и экосистемы. М.: Изд-во «Прогресс», 1980. – 327 с.
17. *Чернова Н.М., Былова А.М.* Экология. М.: Просвещение, 1988. – 272 с.

- Периодические издания и Интернет-ресурсы:
 1. Экологический вестник России. Ежемесячный журнал.
 2. Зеленый мир. Газета.
 3. Вокруг света. Ежемесячный журнал.
 4. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Удмуртской Республики»: Ежегодное информационно-аналитическое издание. Ижевск.
 5. Экология и жизнь. Научно-популярный и образовательный ежемесячный журнал.
<http://www.ecolife.ru>
 6. Экология и жизнь. Научно-популярный и образовательный журнал.
<http://www.ecolife.ru>
 7. Экология урбанизированных территорий. <http://www.ecoregion.ru/index.php?razdel=eut>
 8. Гуманитарный экологический журнал. <http://www.ln.com.ua/~kekz/human.htm>
 9. Экологический вестник России. Журнал. <http://ecovestnik.ejournal.ru/about.html>
 10. Чужеродные виды на территории России // <http://www.sevin.ru/invasive/>
 11. Биология в школе. Москва. <http://www.schoolpress.ru/>
 12. Центр охраны дикой природы: <http://www.biodiversity.ru/programs/rodent/metod.html>

- Электронные образовательные ресурсы:
 1. Электронное учебное пособие «Экология Удмуртской Республики» (автор О.А. Капитонова). Сервер библиотеки: <http://hdl.handle.net/123456789/5039>
 2. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна» (библиотека Шипунова). Интернет: <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>