

Министерство образования и науки Мурманской области  
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение  
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

Методическим советом

Протокол

от 09.06.2023 № 328

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАНОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 09.06.2023 № 338

Директор  С.В. Кулаков



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Очно-заочная школа «Экологический патруль»

Возраст учащихся: 14 – 17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Авторы составители:

**Чеховская Ирина Ивановна,**

заведующий детским

технопарком «Кванториум»

**Соколан Нина Ивановна,**

педагог дополнительного образования

**Глазунова Елена Джемсовна,**

педагог дополнительного образования

Мурманск

2023

### **Пояснительная записка**

**Область применения программы** – естественнонаучная.

**Уровень программы** – продвинутый.

**Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.**

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- с Национальной технологической инициативой (постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. N 317 «О реализации Национальной технологической инициативы»);
- со стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 01.12.2016 №642;
- с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03 2022 №678-Р.

**Актуальность программы, педагогическая целесообразность реализации программы.** Программа разработана в целях формирования теоретических знаний и практических навыков в области экологии в контексте экоцентрического подхода к развитию человеческой цивилизации, овладения необходимым и достаточным уровнем компетенции для решения задач в различных областях профессиональной, научной, культурной и бытовой сфер деятельности на основе изучения основ общей экологии: принципов воздействия экологических факторов на живые организмы, основных общеэкологических законов, динамических и статических характеристик популяции, сообществ, основ учения о биосфере.

Обучение сочетает очные сессии и заочно-дистанционное обучение в межсессионный период. Очные сессии организуются во время школьных каникул (весенние, осенние, зимние).

Очно-заочная форма процесса обучения сочетает в себе черты самостоятельной подготовки и очного обучения, отвечает потребностям и возможностям обучающихся разных городов области получать образовательную услугу и характеризуется этапностью. На первом этапе обучающийся осваивает базовые знания, умения, компетенции путем изучения лекционного материала, систематически предоставляемого преподавателем, учебно-методической литературы и иных информационных ресурсов. На втором этапе проводится проверка освоенного обучающимися материала на очных сессиях с использованием новейшего оборудования областного центра «Лапландия». Эти этапы определяются в соответствии с графиком учебного процесса образовательной программы.

Заочная (дистанционная) форма обучения позволяет реализовать совместную деятельность учащихся и квалифицированных педагогов при их географическом разделении, обеспечивая широкую доступность образовательной среды. За счет осуществления удаленного доступа к информационным ресурсам у учащихся появляется такое преимущество, как более широкий ассортимент возможностей по освоению программы дополнительного образования с привлечением кадрового, программно-методического, информационного потенциала сторонних учреждений, который недоступен для них в месте

их постоянного проживания. Заочная (дистанционная) форма реализуется с помощью системы дистанционного образования.

Следующим положительным моментом использования дистанционной формы обучения в условиях дополнительного образования, в том числе с целью ранней профориентации, является дифференциация и индивидуализация, осуществляемая за счет гибкости структуры и модульности реализуемого содержания, что позволяет учитывать самые разнообразные интересы, склонности и способности, учащихся из разных городов области. Возможность выбора собственного темпа обучения, самостоятельно проектируемый режим рассмотрения необходимого теоретического материала, овладения учащимися определенным объемом знаний и умений, выполнения репродуктивных, творческих и контрольных заданий создают все условия для построения индивидуальной образовательной траектории, то есть для достижения целей личностно-ориентированного учебного процесса. Одним из приоритетных в защиту применения дистанционных образовательных технологий в сфере дополнительного образования является вовлечение в работу детей с ограниченными возможностями здоровья, которые зачастую с трудом получают среднее общее образование и очень редко имеют физическую возможность посещать внутришкольные подразделения профильного обучения, а тем более учреждения дополнительного образования детей. Дополнительными преимуществами очно-заочной формы обучения является многократное сокращение времени традиционных аудиторных занятий с уменьшением затрат учащихся на транспортные издержки, более эффективное использование технических средств и аудиторных площадей (например, в выходные дни), а также определенное повышение уровня компьютерной и информационной культуры учащихся, которое происходит как следствие использования компьютерной техники и технологий и позволяет развить умения и навыки, необходимые для работы в дистанционной среде.

Таким образом очно-заочный формат реализации программы позволяет охватить большое количество учащихся из разных городов области, способствуя повышению качества их обучения за счет применения современных средств и техники, возможности полного удовлетворения желаемых образовательных потребностей, индивидуального темпа усвоения новых знаний, высокой технологичности за счет использования новейших достижений телекоммуникационных и информационных технологий. Такой формат дает возможность получения качественного образования независимо места проживания, материальной обеспеченности, социального положения и элитарности обучаемых.

### **Цели и задачи программы**

**Цель программы** – создание условий для формирования теоретических знаний и практических навыков учащихся в области экологии в контексте экоцентрического подхода к развитию человеческой цивилизации.

**Задачи данной программы** многопрофильны и определяют комплексный подход к воспитанию и обучению учащихся.

#### *Обучающие:*

- формирование знаний о проблемах, решаемых современной экологией, овладение системным подходом к анализу проблем взаимодействия природы, человека и общества;
- уяснение взаимосвязи и взаимозависимости экологии и экономики в процессе развития человеческой цивилизации;
- формирование знаний о закономерностях функционирования природных экосистем различного уровня сложности, о возможности оптимального существования человеческой цивилизации в природной среде в контексте парадигмы устойчивого развития;
- овладение навыками прогнозирования и оценки возможных отрицательных последствий в окружающей среде под влиянием деятельности человека;

- приобретение умения оптимизировать инженерные, экономические, организационно-правовые, социальные и иные решения для обеспечения экологически безопасного устойчивого развития;
- продолжение формирования специальных и общеучебных умений, в том числе умения работать с реактивами и лабораторным оборудованием;
- освоение обучающимися прикладных навыков исследовательской деятельности, основанных на междисциплинарном подходе;
- обучение различным приемам представления результатов проектной и исследовательской работы.

*Развивающие:*

- развивать интеллектуальную сферу и когнитивные процессы, формировать критическое мышление (уметь корректно вести дискуссию, сравнивать и анализировать, обобщать и систематизировать данные, делать выводы, последовательно излагать материал);
- побуждать у учащихся широкую познавательную мотивацию в области экологии, развивать познавательную активность и самостоятельность;
- продолжать формирование основных мировоззренческих идей (материальности мира, причинно-следственных связей между явлениями, развития в природе, познаваемости мира и его закономерностей);
- совершенствовать коммуникативные навыки личности с акцентом на деловой стиль общения;
- способствовать развитию исследовательских способностей учащихся.

*Воспитательные:*

- создавать условия для профессиональной ориентации обучающихся, сопровождения профессионального самоопределения;
- формировать эстетическое восприятие окружающего мира, воспитывать бережное отношение к живым организмам, природе родного края, побуждать к участию в практической деятельности по охране окружающей среды;
- продолжать формирование здоровьесберегающего стиля поведения обучающихся;
- формировать эмоционально-волевое отношение к познанию, постоянное стремление к активной деятельности;
- формировать духовно-нравственные качества социально активной личности, воспитывать трудолюбие, инициативность и настойчивость в преодолении трудностей;
- содействовать формированию благоприятного психологического климата в группе, воспитанию толерантного отношения, сознания, поведения.

**Адресат программы** – программа предназначена для учащихся 14-17 лет, набор в группу свободный, состав постоянный.

**Форма реализации программы** – очно-заочная.

**Срок освоения программы** – 1 год.

**Объем программы** – программа рассчитана на 90 часов.

**Наполняемость в группах** – 10-20 человек.

**Формы организации образовательного процесса** – очно-заочные индивидуальные и групповые занятия.

**Режим занятий:**

- заочное обучение: периодичность занятий 1 раз в неделю, продолжительность занятий 1 академический час;
- очное обучение: 3 учебных сессии в год по 6 часов 3 дня.

**Виды занятий** - лекции, практические и семинарские занятия, круглые столы, мастер-классы, выездные тематические занятия, выполнение самостоятельной работы, выставки, проектные работы, творческие отчеты.

### **Планируемые результаты**

При освоении дополнительной общеразвивающей программы «Экологический патруль» в полном объеме у учащихся формируются следующие компетенции:

#### **Предметные результаты:**

- расширить и углубить знания, умения и навыки, учащихся по экологии, биологии, географии, полученных при обучении в школе;
- знать основы общей экологии: принципы воздействия экологических факторов на живые организмы, экологические формы организмов в зависимости от различных факторов, основных общеэкологических законов, динамических и статических характеристик популяции, понятия сообщества и его структуры, основ учения о биосфере;
- уметь применять базовые представления об основах общей экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, оценки состояния природной среды, экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач, работать в лаборатории с различным оборудованием и химическими реактивами, критически оценивать воспринятую информацию;
- владеть основными понятиями и терминами курса, способами пополнения знаний об объектах и явлениях из различных источников, навыками экологически ориентированного поведения и оценки экологических последствий деятельности человека; базовыми профессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, охраны окружающей среды.

#### **Метапредметные результаты:**

- самостоятельное определение цели своего обучения, соотнесение своих действий с планируемыми результатами;
- осуществление контроля своей деятельности в процессе достижения результата, определение способов действий и коррекция их в соответствии с изменением условий и требований;
- определение понятий, самостоятельный выбор основания и критериев для классификации, установление причинно-следственных связей и аналогии, построение логического рассуждения и выводов;
- создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач;
- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- организация учебного сотрудничества и совместной деятельности с педагогом и сверстниками, эффективной индивидуальной и групповой работы, аргументация и защита своего мнения, грамотное использование коммуникационно-информационных средств для достижения поставленной цели и разрешение конфликтов на основе согласования позиций и учета интересов.

#### **Личностные результаты:**

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- активное включение обучающихся в процессы самовоспитания, самопознания, социализации;
- формирование социальных и коммуникативных компетенций при общении со сверстниками и педагогами в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- дальнейшее развитие критического мышления, творческого потенциала, исследовательских качеств личности;
- повышение информационной компетентности обучающихся;
- когнитивное и мотивационно-личностное развитие одаренных обучающихся;
- формирование профессионального самоопределения обучающихся в соответствии с их желаниями, способностями и индивидуальными особенностями.

**Формы итоговой аттестации – защита проектов (презентации).**

**Учебный план (заочное обучение)**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Экология как наука. Основы аутэкологии: взаимодействие организмов и среды.	9	9	-	Тестирование
2.	Основы дем- и синэкологии: популяция, сообщество, экосистема.	19	19	-	Самостоятельная практическая работа. Презентация
3.	Учение о биосфере.	3	3	-	Самостоятельная практическая работа. Презентация
4.	Основы природопользования и охраны окружающей среды.	5	5	-	Творческий отчет учащихся
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	

**Учебный план (очное обучение)**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны передвижных и стационарных источников. Лихеноиндикационные исследования: определение индекса чистоты атмосферы.	12	2	10	Творческое задание
2.	Оценка загрязнения снежного покрова в городе Мурманск и определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных растений.	12	1	11	Защита проекта
3.	Оценка состояния древостоя на территории г. Мурманска. Анализ антропогенного воздействия на растения.	12	1	11	Защита проекта
4.	Проектный подход в экологических исследованиях. Инструментальные методы экологического мониторинга. Использование цифровых датчиков экологического мониторинга для оценки показателей загрязнения атмосферного воздуха, осадков, воды и почвы. Применение ГИС для анализа и представления результатов.	18	6	12	Защита проекта
	<b>ИТОГО:</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>44</b>	

## Содержание учебно-тематического плана заочного обучения (36 часов)

### 1. Экология как наука. Основы аутоэкологии: взаимодействие организмов и среды (9 ч)

Цель, задачи, предмет, структура экологии. Краткая история становления экологии как науки. Среда обитания и экологические факторы. Классификация экологических факторов. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы. Лимитирующий фактор и основные законы экологии (правило минимума Ю. Либиха, закон толерантности Шелфорда). Понятие об оптимуме, пессимуме, пределах выносливости организма. Экологическая валентность вида, стено- и эврибионты.

### 2. Основы дем- и синэкологии: популяция, сообщество, экосистема (19 ч)

Популяция. Статистические и динамические показатели популяций. Основные типы межпопуляционных взаимодействий: хищничество, паразитизм, нейтрализм, конкуренция, симбиотические взаимодействия (мутуализм, протокооперация), комменсализм, аменсализм. Экологическая ниша, принцип Гаузе. Экологические стратегии. Сообщество, сукцессии. Экосистема и биоценоз. Структура экосистемы. Автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи.

### 3. Учение о биосфере (3 ч)

Понятие биосферы, ее структура. Живое вещество биосферы, его функции. Круговорот веществ в природе: большой геологический круговорот и малый биотический круговорот вещества. Основные направления эволюции биосферы. Понятие о ноосфере.

### 4. Основы природопользования и охраны окружающей среды (5 ч)

Глобальные проблемы окружающей среды. Загрязнение атмосферного воздуха: типология загрязняющих веществ, источники загрязнения, последствия. Парниковый эффект. Озоновые дыры. Кислотные осадки: механизм образования, последствия. Механизмы снижения антропогенного давления на атмосферу. Загрязнение гидросферы: типология загрязняющих веществ, источники загрязнения, последствия. Проблема нефтяного загрязнения водных экосистем. Загрязнение тяжелыми металлами. Механизмы снижения антропогенного давления на гидросферу: методы очистки вод. Воздействия на почвы, горные породы и недра.

Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Основы экономики природопользования. Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнителей. Экологический менеджмент и его составляющие. Нормирование качества окружающей среды. Мониторинг окружающей среды. Концепция устойчивого развития и международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

## Содержание программы очного обучения (54 часа)

### 1. Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны передвижных и стационарных источников (6 ч)

Теория (1 ч). Изучение основных веществ, выбрасываемых в атмосферу со стороны передвижных и стационарных источников (1 час).

Практика (5 ч). Расчет загрязнения атмосферного воздуха со стороны одиночных стационарных объектов. Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны автотранспорта (полевые исследования: оценка автотранспортного потока, анализ загрязнения атмосферного воздуха).

### 2. Лихеноиндикационные исследования: определение индекса чистоты атмосферы (6 ч)

Теория (1 ч). Изучение основ биоиндикационных исследований.

Практика (5 ч). Маршрутные полевые исследования на территории Зелёного мыса (исследование эпифитных и эпилитных форм лишайников, оценка видового разнообразия,

анализ состояния талломов, расчет индекса чистоты атмосферы). Камеральная обработка собранных материалов.

### **3. Оценка загрязнения снежного покрова в городах (6 ч)**

Практика (6 ч). Отбор проб снежного покрова вблизи автотранспортных магистралей и в условно фоновой зоне. Гравиметрический анализ загрязненности почвенного покрова.

### **4. Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных (6 ч)**

Теория (1 ч). Изучение методики биоиндикационных исследований с использованием хвойных растений.

Практика (5 ч). Полевые исследования на территории г. Мурманска. Камеральная обработка собранных материалов.

### **5. Оценка состояния древостоя на территории г. Мурманска (6 ч)**

Теория (1 ч). Изучение методики оценки состояния древостоя.

Практика (5 ч). Полевые исследования на территории г. Мурманска. Оценка проективного покрытия и жизнеспособности древесной растительности в городах. Камеральная обработка полученных материалов.

### **6. Анализ антропогенного воздействия на растения (6 ч)**

Практика (6 ч). Лабораторная работа «Воздействие кислотных осадков на растения, воздействие SO<sub>2</sub> на растительный покров».

### **7. Проектный подход в экологических исследованиях (2 ч)**

Теория (1 ч). Введение в проектную деятельность. Понятие проекта. Виды проектов и их особенности. Жизненный цикл проекта, его основные этапы. Проект и исследование: в чем отличие? Определение проблемы, постановка цели и задач проекта, составление плана проекта, контроль и оценка результатов.

Практика (1 ч). Практикум «Поиск экологических проблем и возможностей их исследования».

### **8. Оценка загрязнения и показателей атмосферного воздуха, воды, снежного покрова и почвы инструментальными методами (16 ч)**

Теория (5 ч). Загрязнение атмосферного воздуха тонкодисперсными частицами: источники и состав, методы оценки концентрации. Показатели PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1</sub>. Статистический анализ и представление результатов. Применение ГИС для отображения результатов исследований, использование открытых данных. Изучение методики применения цифровых датчиков экологического мониторинга показателей воды, снежного покрова и почвы (датчик pH, датчик электропроводности, турбидиметр). Экологические показатели окружающей среды (освещённость, интенсивность ультрафиолетового излучения, интенсивность магнитного поля, шумовое загрязнение, запылённость). Виды нормативов. Использование цифровых датчиков для измерения указанных показателей. Применение мобильных приложений для экологических исследований.

Практика (11 ч). Маршрутные полевые исследования на территории набережной о. Семёновское (исследование концентрации тонкодисперсных частиц в атмосферном воздухе с помощью цифровых датчиков). Анализ результатов. Представление результатов с помощью ГИС. Отбор проб на территории набережной о. Семёновское (снежного покрова, воды, почвы). Камеральная обработка проб. Практикум «Экологический паспорт помещения».

## **Комплекс организационно-педагогических условий**

Календарный учебный график (Приложение 1)

### **Условия реализации программы**

Для решения поставленных педагогических задач необходим разнообразный дидактический материал и технические средства обучения.

В их числе:



- оргтехника (компьютер, сканер, принтер, цифровой фотоаппарат);
- методические рекомендации по проведению исследований;
- учебная и художественная краеведческая литература;
- методические разработки мероприятий;
- аудио- и видеоманитофон, мультимедийные средства обучения;
- канцелярские принадлежности.

Дидактический, раздаточный и демонстрационный материал:

- контрольно-оценочные материалы для проверки знаний по программе;
- описание текста экскурсии;
- дневник для записей;
- видеофильмы.

### **Формы аттестации/контроля**

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем усвоения программы (приложение 2).

#### **Входная диагностика**

В начале года осуществляется предварительный контроль посредством анкетирования, тестов и выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.

В течение учебного года педагогом проводится текущий контроль. После изучения каждой темы учащиеся предлагаются контрольные задания: тесты, проверочные работы, сочинения, самостоятельные практические работы, презентации, творческие работы, что позволяет оценить результаты освоения темы.

#### **Промежуточная диагностика.**

Проводится в середине учебного года и позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков обучающихся. В качестве контрольных оценочных материалов предлагаются тесты, сочинения, рефераты.

#### **Итоговая диагностика**

Итоговый контроль, который осуществляется в конце учебного года позволяет определить оценку эффективности реализации дополнительной общеобразовательной программы по следующим параметрам: компетентность учащихся в познавательной и предметной деятельности, компетентность учащихся в информационно-коммуникативной деятельности, компетентность учащихся в социально-культурной сфере. Таким итогом могут быть тестовые контрольные задания, творческий отчет учащихся, защита проектной работы.

Уровень усвоения определяется в баллах по пятибалльной шкале и фиксируется в оценочных таблицах.

Уровень усвоения	Показатель оценки	Процент выполненных заданий
5 (высокий)	Свободное оперирование программным учебным материалом различной степени сложности в незнакомой ситуации; выполнение заданий творческого характера; высокий уровень самостоятельности и эрудиции	80-100
4 (средний)	Владение учебным материалом разной степени сложности, оперирование им в знакомой ситуации; наличие единичных несущественных ошибок в ответах; проявление стремлений к творческому переносу знаний, организованности, самокритичности.	65-79
1-3 (низкий)	Незнание или непонимание учащимся большей части учебного материала; допущены грубые ошибки в определении понятий, не использована специальная терминология	до 50

Результаты заносятся в сводную таблицу результатов обучения. По результатам выполнения заданий составляется рейтинг учащихся в соответствии с их уровнем знания.

**Сводная таблица результатов обучения  
по дополнительной общеобразовательной программе «Экопатруль»**

Педагог доп. образования  
год обучения \_\_\_\_\_  
группа № \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО обучающегося	Оценка теоретических знаний			Оценка практических умений и навыков			Творческие способности		
		В	П	И	В	П	И	В	П	И
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										

Средний балл \_\_\_\_\_

**Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы**

Уровни освоения программы (в %):

Низкий \_\_\_\_\_

Удовлетворительный \_\_\_\_\_

Достаточный \_\_\_\_\_

Высокий \_\_\_\_\_

### Критерии оценки проектов

Для объективности оценки проекты оформляются по единой форме.

Основное содержание работы должно быть оформлено в машинописном виде на листах формата А-4 в количестве не более 20, включая список литературы. Приложения прилагаются отдельно.

Оформленный проект должен иметь титульный лист с указанием названия проекта, а также фамилии, имени, отчества исполнителя и руководителя проекта; названия проекта, в рамках которого выполнялась работа.

В проекте должны быть представлены следующие разделы:

- *введение*, в котором обосновывается актуальность рассматриваемой проблемы;
- *анализ работ*, уже выполненных когда-либо и кем-либо для решения поставленной проблемы;
- *место и время выполнения работы*;
- *краткое описание использованных методик* с обязательными ссылками на их авторов;
- *систематизированные*, статистически обработанные результаты и их обсуждение;
- *основные выводы* по работе;
- *практическое использование результатов проекта* (внедрение);
- *использованная литература*;
- *приложения*: фотографии, схемы, чертежи, таблицы со статистическими выкладками, натурные объекты, видеофильмы.

При проверке работ учитывается их «экологичность», т.е. оценка субъективно-объективных отношений, где в качестве субъекта выступает живая система, а в качестве объекта – окружающая среда, воздействующая на нее, в том числе и другие живые системы. Следовательно, итогом любого экологического исследования должна быть оценка комфортности существования живой системы в окружающей ее среде.

Критерии	Максимальное количество баллов
• Сформулирована цель работы	1
• Понятны задачи и ход работы	1
• Сформулированы выводы в соответствии с поставленными задачами	1
• Содержание материала соответствует заявленной теме и цели проекта	1
• Информация изложена полно и четко	1
• Графическая информация (фотографии, рисунки, диаграммы, схемы...) усиливают эффект восприятия текстовой части	1
• В проекте представлены все необходимые разделы	1
• Список использованной литературы включает источники последних 6 лет	1
• Единый стиль оформления, текст изложен доступно	1
Отсутствие грамматических и лексических ошибок	1
<b>Максимальное количество баллов</b>	10
<b>Уровень проекта</b>	в %
<b>1. Низкий</b>	50 – 64
<b>2. Средний</b>	65 – 79
<b>3. Высокий</b>	80 – 100

### Методические материалы

Обеспечение программы методическими видами продукции, необходимыми для ее реализации – указание тематики и формы методических материалов по программе (пособия, оборудование, приборы, дидактический материал); пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащихся планируемых результатов, будут комплектоваться по мере реализации программы.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Введение в общую экологию. Предмет, задачи, методы. Основные этапы становления. Экологические факторы. Механизм воздействия. Лимитирующие факторы. Основные законы.	Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология: учебник для студентов педагогических вузов. М.: Дрофа, 2004. 416 с //Допущено Минобрнауки РФ в качестве учебника для студентов высших педагогических учебных заведений. Харламова М.Н. Общая экология: учебно-метод. пособие. – Мурманск: МГГУ, 2014. –92 с. Конспекты читаемых лекций
2	Абиотические факторы. Влияние важнейших абиотических факторов (температуры, света, влажности и др.) на жизнедеятельность и распространение организмов. Примеры стенобионтов и эврибионтов.	Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология: учебник для студентов педагогических вузов. М.: Дрофа, 2004. 416 с //Допущено Минобрнауки РФ в качестве учебника для студентов высших педагогических учебных заведений. Харламова М.Н. Общая экология: учебно-метод. пособие. – Мурманск: МГГУ, 2014. –92 с. Конспекты читаемых лекций
3	Биотические факторы. Понятие об экологической нише. Конкуренция. Хищничество. Паразитизм. Комменсализм. Мутуализм.	Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология: учебник для студентов педагогических вузов. М.: Дрофа, 2004. 416 с //Допущено Минобрнауки РФ в качестве учебника для студентов высших педагогических учебных заведений. Харламова М.Н. Общая экология: учебно-метод. пособие. – Мурманск: МГГУ, 2014. –92 с. Харламова М.Н., Новиков М.А. Введение в аутэкологию. Биотические факторы. – Мурманск: МГГУ, 2013. – 125 с. Конспекты читаемых лекций
4	Понятие популяции, ее динамика. Структура популяции.	Харламова М.Н. Общая экология: учебно-метод. пособие. – Мурманск: МГГУ, 2014. –92 с. Чернова Н.М., Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология: учебник для студентов педагогических вузов. М.: Дрофа,

		2004. 416 с //Допущено Минобрнауки РФ в качестве учебника для студентов высших педагогических учебных заведений. Конспекты читаемых лекций.
5	Понятие сообщества. Концепция экосистемы.	Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология: учебник для студентов педагогических вузов. М.: Дрофа, 2004. 416 с //Допущено Минобрнауки РФ в качестве учебника для студентов высших педагогических учебных заведений. Конспекты читаемых лекций
6	Понятие о круговоротах веществ. Биосфера. Свойства и функции живого вещества биосферы. Ноосфера.	Харламова М.Н. Общая экология: учебно-метод. пособие. – Мурманск: МГГУ, 2014. –92 с. Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология: учебник для студентов педагогических вузов. М.: Дрофа, 2004. 416 с //Допущено Минобрнауки РФ в качестве учебника для студентов высших педагогических учебных заведений. Конспекты читаемых лекций

#### Список литературы для преподавателя

1. Бигон М.Р., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. В 2-х томах. – М.: Мир, 2009. – Т.1. – 667 с.
2. Вронский В. А. Экология и окружающая среда : словарь- справочник / В.А. Вронский. – М., Ростов-на-Дону : Март, 2008. – 428 с.
3. Гальперин М.В. Общая экология: учебник для студентов среднего проф. образования / М.В. Гальперин. - М. : ФОРУМ - ИНФРА - М, 2007. – 335 с.
4. Гиляров А.М. Популяционная экология. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 184 с.
5. Гиляров А. М. Экология биосферы (учебное пособие), – М.: Изд-во МГУ, 2016.-160 с.  
Грин Н.Э, Стаут У.Н, Тейлор Д. Биология. В 3-х томах. – М.: Мир, 2000. – Т. 2. – 325 с.
6. Коротченко И. С. Экологическая экспертиза. КрасГУ: Изд-во КрасГУ, 2016. – 107 с.
7. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг. Часть I / Латышенко К. П. - 2013. – 129 с.
8. Маврищев В.В. Общая экология : курс лекций / В.В.Маврищев. – Минск : Новое знание, 2005. – 298 с.
9. Одум Ю.А. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
10. Потапов А.Д. Экология: учебник. – М.: Высшая школа, 2004. – 384 с.
11. Протасов В.Ф. Экологические основы природопользования: Учебное пособие. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с. <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=420259>
12. Харламова М.Н., Новиков М.А. Введение в аутэкологию. Абиотические факторы – Мурманск: «Полиграфист», 2004. – 146 с.
13. Хаустов А. П. Экологический мониторинг: учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина; РУДН. - Москва: Юрайт, 2014. - 638 с.
14. Чернова Н.М., Былова А. М. Общая экология: Учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2007. – 411 с.
15. Шилов И.А. Экология: Учебник. – М.: Высшая школа, 2006. – 512 с.

**Список литературы для учащихся**

1. Бродский А.К. Биоразнообразие: учебник для студ. учрежд. Высш. Проф. Образования / А.К. Бродский – М.: Изд. Дом «Академия», 2012. – 208 с.
2. Валова(Копылова) В.Д., Зверев О. М. Экология : учебник. - М. : Дашков и К, 2017. – 376 с.
3. Коробкин В. И. Экология: учебник для вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. – 601 с.
4. Харламова М.Н. Общая экология: учебно-методическое пособие. – Мурманск: МГГУ, 2014. – 92 с.
5. Харламова М.Н., Новиков М.А. Введение в аутоэкологию. Биотические факторы. – Мурманск: МГГУ, 2013. – 125 с.

**Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):**

1. «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru/>
4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС«Znanium.co» <https://webslon.info/>

**Календарный учебный график  
Заочное обучение**

Педагог: Соколан Н.И.

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 1 часу

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Каникулярный период:

- летние каникулы – с 01 июня 2024 по 31 августа 2024.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма Занятия	Кол-во часов	Тема Занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Дистанционная Лекция	1	Определение экологии, ее подразделения. Предмет, современные задачи. Д.Н. Кашкаров, его роль в становлении отечественной экологии. Методы экологии.	заочно-дистанционное занятие	Предварительный контроль в форме анкетирования
2				Дистанционная Лекция	1	Экологический фактор, его определение. Классификации факторов. Механизм воздействия экологических факторов. Лимитирующий фактор.	заочно-дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
3				Дистанционная Лекция	1	Законы Либиха и Шелфорда. Зоны толерантности. Понятие оптимума, пессимума, преферендума, экологической валентности. Стено- и эврибионтные организмы, их примеры.	заочно-дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
4				Дистанционная лекция	1	Понятие среды обитания. Основные среды обитания: водная, наземно-воздушная, почвенная, живой организм иного вида. Адаптация. Виды адаптаций: анатомо-	заочно-дистанционное занятие	Текущий контроль в форме проверочных заданий

						морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие.		
5				Дистанционная Лекция	1	Адаптация организмов к действию высоких и низких температур. Термофилы и криофилы, их примеры.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
6				Дистанционная Лекция	1	Понятие о гомойотермных и пойкилотермных животных, гетеротермии. Правила Аллена, Бергмана, Расса. Основные виды спячек.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
7				Дистанционная Лекция	1	Влажность, ее влияние на организмы. Основные экологические группы организмов по их потребности в воде.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме викторины
8				Дистанционная Лекция	1	Свет, его влияние на жизнь растений и животных. Сигнальное значение света. Классификации организмов по отношению к свету.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
9				Дистанционная Лекция	1	Влияние других абиотических факторов на живые организмы: радиационные факторы, течения, давление, ветер. Соленость и минеральный состав воды, их влияние на жизнь гидробионтов. Приспособления позвоночных животных для выведения избытка солей.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
10				Дистанционная Лекция	1	Биотические факторы. Определение. Особенности взаимодействия популяций. Взаимодействие популяций по В.Н. Беклемишеву.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
11				Дистанционная Лекция	1	Комменсализм, его виды. Понятие мутуализма. Протокооперация. Примеры облигатного и	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста



						факультативного мутуализма.		
12				Дистанционная Лекция	1	Паразитизм, его виды. Влияние паразитизма на функционирование сообщества. Понятие эпизоотии. Гнездовой паразитизм. Клептопаразитизм. Гиперпаразитизм.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
13				Дистанционная Лекция	1	Хищничество. Классификации хищников. Взаимодействие хищник-жертва. Эволюционные последствия хищничества. Закон покровительственной окраски. Мимикрия. Групповое поведение.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме проверочных заданий
14				Дистанционная Лекция	1	Конкуренция, ее виды. Каннибализм. Самоизреживание. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Синтопия, ее примеры.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
15				Дистанционная Лекция	1	Понятие экологической ниши. Основные виды ниши.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
16				Дистанционная Лекция	1	Популяция. Определение. Популяционная структура вида. Статические и динамические показатели популяции.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
17				Дистанционная Лекция	1	Понятие рождаемости, смертности, выживаемости. Виды рождаемости и смертности. Кривые выживания. Понятие о биотическом потенциале.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
18				Дистанционная лекция	1	Плотность популяции. Понятие об оппортунистических и равновесных популяциях. Экологические стратегии. Стратегии <i>r</i> - и <i>K</i> -отбора. Система Раменского-Грайма.	заочно- дистанционное занятие	Промежуточный контроль в форме реферата
19				Дистанционная	1	Экспоненциальный и логистический	заочно-	Текущий

				Лекция		рост популяции. Основные типы динамики численности популяции. Понятие о «Волнах жизни».	дистанционное занятие	контроль в форме теста
20				Дистанционная Лекция	1	Пространственная структура популяции. Экологическая, географическая популяции. Использование пространства: индивидуальные участки, территориальность и др. Этологическая структура популяций. Формы организации популяций и иерархия.	заочно-дистанционное занятие	Текущий контроль в форме проверочных заданий
21				Дистанционная Лекция	1	Возрастная и половая структуры популяций, их особенности. Экологическая структура популяции.	заочно-дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
22				Дистанционная Лекция	1	Понятие биоценоза, сообщества. Видовая структура биоценоза. Видовое богатство и разнообразие. Обычные и редкие виды. Причины редкости. Индексы видового разнообразия. Понятие экотона. Интродукция новых видов.	заочно-дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
23				Дистанционная Лекция	1	Классификация биоценозов; физиономический и другие подходы к классификации. Вертикальная структура биоценоза. Мозаичность. Микрогруппировки. Понятие консорции и гильдии. Закономерности саморегуляции биоценозов.	заочно-дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
24				Дистанционная Лекция	1	Понятие биома и формации. Классификации Н. Майерса, Р. Риклефса, Ю. Одума. Основные биомы Земли, их краткая	заочно-дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста

						характеристика.		
25				Дистанционная Лекция	1	Понятие биогеоценоза и экосистемы. Структура экосистемы. Ее гомеостаз.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
26				Дистанционная Лекция	1	Трофическая структура экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные типы экологических пирамид. Экологические правила.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме проверочных заданий
27				Дистанционная Лекция	1	Энергетика экосистемы. Поток энергии в экосистемах. Первичная и вторичная, чистая и валовая продуктивность. Особенности продуктивности наземных и водных экосистем, агроценозов.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
28				Дистанционная Лекция	1	Эволюция экосистем. Экологические сукцессии. Понятие климаксовой экосистемы.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
29				Дистанционная Лекция	1	Понятие о большом геологическом и биологическом (биотическом) круговоротах веществ. Особенности круговоротов углерода, азота, фосфора.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
30				Дистанционная Лекция	1	Биосфера как одна из оболочек Земли. Границы нообиосферы. Состав и структура биосферы. Устойчивость биосферы. Свойства и функции живого вещества биосферы. Основные направления эволюции биосферы.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
31				Дистанционная Лекция	1	Понятие о ноосфере. Техносфера.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
32				Дистанционная Лекция	1	Современные глобальные экологические проблемы. Экология	заочно- дистанционное	Текущий контроль в форме

						и здоровье человека.	занятие	теста
33				Дистанционная Лекция	1	Природопользование: его понятие и виды. Основные принципы рационального природопользования.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
34				Дистанционная Лекция	1	Экологический менеджмент и его составляющие. Основы экологического права. Нормирование качества среды. Концепция устойчивого развития.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме теста
35				Дистанционная Лекция	1	Экологический мониторинг и его виды.	заочно- дистанционное занятие	Текущий контроль в форме творческой работы
36				Дистанционная Лекция	1	Экологическая реставрация нарушенных территорий. Экозащитная техника и технологии.		Итоговой контроль в форме творческого отчета учащихся

**Календарный учебный график  
Очное обучение**

Педагог: Глазунова Е.Д.

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: 3 учебных сессии в год по 6 часов в течении 3 дней.

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

Каникулярный период:

- летние каникулы – с 01 июня 2024 по 31 августа 2024.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны передвижных и стационарных источников</b>								
1	ноябрь			Лекция	1	Изучение основных веществ, выбрасываемых в атмосферу со стороны передвижных и стационарных источников	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Предварительный контроль в форме анкетирования
2-3	ноябрь			Практическое занятие	2	Расчет загрязнения атмосферного воздуха со стороны одиночных стационарных объектов.	Г. Мурманск	Текущий контроль в форме творческого отчета
4-6	ноябрь			Практическое занятие	3	Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны автотранспорта (полевые исследования: оценка автотранспортного потока, анализ загрязнения атмосферного воздуха)	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Текущий контроль в форме творческого отчета
<b>Лихеноиндикационные исследования: определение индекса чистоты атмосферы</b>								

7	ноябрь			Лекция	1	Изучение основ биоиндикационных исследований (презентация)	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Текущий контроль в форме творческого теста
8-10	ноябрь			Практическое занятие	3	Маршрутные полевые исследования (исследование эпифитных и эпилитных форм лишайников, оценка видового разнообразия, анализ состояния талломов, расчет индекса чистоты атмосферы)	Зелёный мыс	Текущий контроль в форме творческого отчета
11-12	ноябрь			Практическое занятие	2	Камеральная обработка собранных материалов	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Текущий контроль в форме творческого отчета
<b>Проектный подход в экологических исследованиях</b>								
13	ноябрь			Лекция	1	Введение в проектную деятельность. Понятие проекта. Виды проектов и их особенности. Жизненный цикл проекта, его основные этапы. Проект и исследование: в чем отличие? Определение проблемы, постановка цели и задач проекта, составление плана проекта, контроль и оценка результатов.	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Текущий контроль в форме творческого отчета
14	ноябрь			Практическое занятие	1	Практикум «Поиск экологических проблем и возможностей их исследования».	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Текущий контроль в форме творческого отчета
<b>Оценка загрязнения атмосферного воздуха инструментальными методами</b>								
15	ноябрь			Лекция	1	Загрязнение атмосферного воздуха тонкодисперсными	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	

						частицами: источники и состав, методы оценки концентрации. Показатели PM10, PM2.5, PM1. Статистический анализ и представление результатов. Применение ГИС для отображения результатов исследований, использование открытых данных.		
16-18	ноябрь			Практическое занятие	3	Маршрутные полевые исследования на территории набережной о. Семёновское (исследование концентрации тонкодисперсных частиц в атмосферном воздухе с помощью цифровых датчиков). Анализ результатов. Представление результатов с помощью ГИС.	Набережная оз. Семёновское, ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Текущий контроль в форме творческого отчета
<b>Оценка загрязнения снежного покрова в городах</b>								
19-20	февраль			Практическое занятие	2	Отбор проб снежного покрова вблизи автотранспортных магистралей и в условно фоновой зоне.	Магистрالی г. Мурманска, Зелёный мыс	
21-24	февраль			Практическое занятие	4	Гравиметрический анализ загрязненности почвенного покрова.	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Контроль в форме защиты проекта

<b>Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных</b>								
25	февраль			Лекция	1	Изучение методики биоиндикационных исследований с использованием хвойных растений.	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	
26-28	февраль			Практическое занятие	3	Полевые исследования на территории г. Мурманска.	Зелёный мыс	
29-30	февраль			Практическое занятие	2	Камеральная обработка собранных материалов.	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Контроль в форме защиты проекта
<b>Оценка показателей воды, снежного покрова и почвы инструментальными методами.</b>								
31-32	февраль			Лекция	2	Изучение методики применения цифровых датчиков экологического мониторинга показателей воды, снежного покрова и почвы (датчик рН, датчик электропроводности, турбидиметр).	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	
33-36	февраль			Практическое занятие	4	Отбор проб на территории набережной о. Семёновское (снежного покрова, воды, почвы). Камеральная обработка проб.	Набережная оз. Семёновское, ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Контроль в форме защиты проекта
<b>Оценка состояния древостоя на территории г. Мурманска</b>								
37	март			Лекция	1	Изучение методики оценки состояния древостоя.	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	
38-41	март			Практическое занятие	4	Полевые исследования на территории г. Мурманска. Оценка проективного	Зелёный мыс	Текущий контроль в форме теста



						покрытия и жизнеспособности древесной растительности в городе Мурманск		
42	март			Практическое занятие	1	Камеральная обработка полученных материалов	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Текущий контроль в форме презентации
<b>Анализ антропогенного воздействия на растения (лабораторные исследования)</b>								
43-45	март			Практическое занятие	3	Воздействие кислотных осадков на растения (опытно-экспериментальная работа)	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Текущий контроль в форме презентации
46-48	март			Практическое занятие	3	Воздействие SO <sub>2</sub> на растительный покров (опытно-экспериментальная работа)	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Итоговой контроль в форме защиты проекта
<b>Исследование и оценка соответствия показателей окружающей среды нормативам</b>								
49-50	март			Лекция	2	Экологические показатели окружающей среды (освещённость, интенсивность ультрафиолетового излучения, интенсивность магнитного поля, шумовое загрязнение, запылённость). Виды нормативов. Использование цифровых датчиков для измерения указанных показателей. Применение мобильных приложений для экологических исследований.	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	

51-54	март			Практическое занятие	4	Практикум «Экологический паспорт помещения».	ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»	Контроль в форме защиты проекта
-------	------	--	--	----------------------	---	--	--------------------------	---------------------------------

### Входная диагностика

#### 1. Вопросы теста:

1. Термин «экология» предложил: а. Э. Геккель; б. В. И. Вернадский; в. Ч. Дарвин; г. А. Тенсли.	2. Аутэкология изучает: а. экологию видов; б. экологию популяций; в. экологию особей; г. экологию сообществ.
3. Для зайца-беляка абиотическим фактором является: а. лисица; б. ель; в. снег; г. человек.	4. К абиотическим факторам относят: а. распространение семян птицами; б. нашествие саранчи; в. миграции рыб; г. обильный снегопад
5. Научный метод, позволяющий изучать явления природы в искусственно созданных условиях называется: а. наблюдением б. экспериментом в. клонированием г. цитологическим методом	6. Предметом изучения экологии является: а. многообразие организмов и их объединение в группы; б. закономерности наследственности и изменчивости организмов; в. взаимоотношения живых организмов и среды их обитания; г. строение и особенности функционирования организмов.
7. Группа особей, способных свободно скрещиваться и проживающих на одной территории: а. вид б. популяция в. экосистема г. экологическая ниша	8. Биосферу изучали: а. Дж. Гриннел и Дж. Э. Хатчинсон; б. Э. Зюсс и В. И. Вернадский; в. Э. Геккель и Н. А. Северцов; г. А. Тенсли и В. Н. Сукачев.
9. К абиотическим факторам относят: а. конкуренцию растений за поглощение света; б. влияние растений на жизнь животных; в. изменение температуры в течение суток; г. загрязнение окружающей среды человеком.	10. К абиотическим факторам относят: а. конкуренцию растений за поглощение света; б. влияние растений на жизнь животных; в. изменение температуры в течение суток; г. загрязнение человеком окружающей среды.

#### 2. Вопросы со свободным ответом:

- Что такое фотосинтез, и какие факторы оказывают влияние на скорость его протекания?
- Чем поле с картофелем, засеянное человеком, отличается от опушки леса?

### Промежуточная диагностика

**1. Примерные вопросы теста по темам:** «Определение экологии, ее подразделения. Предмет, современные задачи. Краткая история развития экологии как науки. Методы экологических исследований»; «Экологический фактор, его определение. Классификации факторов. Механизм воздействия экологических факторов. Лимитирующий фактор»

(1 верный ответ из 4х)

1. Термин «экология» предложил: д. Э. Геккель; е. В. И. Вернадский; ж. Ч. Дарвин; з. А. Тенсли.	2. Аутэкология изучает: д. экологию видов; е. экологию популяций; ж. экологию особей; з. экологию сообществ.
3. Синэкология изучает: а. экологию видов; б. глобальные процессы на Земле; в. экологию микроорганизмов; г. экологию сообществ.	4. К абиотическим факторам относят: д. распространение семян птицами; е. нашествие саранчи; ж. миграции рыб; з. обильный снегопад
5. Какие научные методы экологических исследований относятся к практическим: а. моделирование б. наблюдение в. классификация г. обобщение д. эксперимент	6. Предметом изучения экологии является: а. многообразие организмов и их объединение в группы; б. закономерности наследственности и изменчивости организмов; в. взаимоотношения живых организмов и среды их обитания; г. строение и особенности функционирования организмов.
7. Раздел экологии, изучающий популяции: а. синэкология; б. демэкология; в. аутэкология; г. социальная экология.	8. Биосферу изучали: д. Дж. Гриннел и Дж. Э. Хатчинсон; е. Э. Зюсс и В. И. Вернадский; ж. Э. Геккель и Н. А. Северцов; з. А. Тенсли и В. Н. Сукачев.
9. Научный метод, позволяющий изучать явления природы в искусственно созданных условиях называется: а. наблюдением б. экспериментом в. клонированием г. цитологическим методом	10. Для зайца-беляка абиотическим фактором является: д. лисица; е. ель; ж. снег; з. человек.
11. К абиотическим факторам относят: д. конкуренцию растений за поглощение света; е. влияние растений на жизнь животных; ж. изменение температуры в течение суток; з. загрязнение окружающей среды человеком.	12. Выберите ДВА утверждения, которые относят к биологическому эксперименту: а. рассматривание под микроскопом клетки крови лягушки; б. слежение за миграцией косяка трески; в. изучение характера пульса после разных физических нагрузок; г. лабораторное исследование влияния гиподинамии на состояние здоровья; д. описание внешних признаков бобовых растений.

## 2. Задания со свободным ответом:

- Воспользуйтесь дополнительной литературой и перечислите основные виды экологического мониторинга, назовите его задачи.
- Составьте сравнительную характеристику (в табличной форме) различных сред обитания.
- Предположите, почему адаптации организмов к среде обитания не являются абсолютными, а носят относительный характер?

- Почему интенсивность освещения является одним из факторов, лимитирующих фотосинтез?

### **Примерные темы проектов**

1. Автомагистраль, снег, растения и почва.
2. Автомобиль - источник химического загрязнения атмосферы.
3. Автомобильный транспорт в городе: проблемы и пути их решения.
4. Анализ качества воды и состояние водозаборных сооружений города.
5. Анализ питьевой воды в городе и влияние на здоровье.
6. Анализ природных источников в районе.
7. Биоиндикация газодымовых загрязнений по состоянию хвои сосны.
8. Биоиндикация загрязнения воздуха по комплексу признаков сосны обыкновенной.
9. Биоиндикация загрязнения окружающей среды по комплексу признаков ели обыкновенной.
10. Биоиндикация почв.
11. Виды загрязнений воды и способы очищения, основанные на физических явлениях;
12. Исследование содержания тонкодисперсных частиц в атмосферном воздухе;
13. Анализ качества воды;
14. Анализ динамики содержания тонкодисперсных частиц в атмосферном воздухе по открытым данным;
15. Шумовое загрязнение окружающей среды: оценка и соответствие нормативам.