

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 8 от 24.09.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Общая экология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

Направленность образовательной программы

Информационные технологии в экологии

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 Общая экология относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2: Находит и критически анализирует необходимую информацию УК-1.3: Критически рассматривает возможные варианты решения задачи УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	УК-1.1: Знает основные свойства, законы и принципы функционирования экологических систем; новейшие научные данные о пределах устойчивости биосферы и глобальных экологических изменениях; роль и последствия антропогенного воздействия на живую природу и окружающую человека среду. УК-1.2: Умеет понимать, излагать и критически анализировать информацию в области экологии; применять теоретические знания для анализа современных экологических проблем на глобальном, региональном и локальном уровнях. УК-1.3: Умеет критически рассматривать возможные варианты решения задачи. применять полученные теоретические знания в практике экологических исследований УК-1.4: Владеет базовыми	Доклад-презентация	Зачёт: Практическое задание Экзамен: Контрольные вопросы

		<p>теоретическими знаниями общей экологии для анализа современных проблем экологии, широким спектром экологических методов исследования, методами обработки и синтеза полевой и лабораторной экологической информации, грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</p> <p>УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи, владеет приемами организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности в области общей экологии</p>		
ОПК-1-ит: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1-ит.1: Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p>ОПК-1-ит.2: Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ОПК-1-ит.3: Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1-ит.1: Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1-ит.2: Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1-ит.3: Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	Собеседование	<p>Зачёт: Контрольные вопросы</p> <p>Экзамен: Контрольные вопросы</p>
ОПК-2-э: Способен использовать	ОПК-2-э.1: Знает: - основные экологические	ОПК-2-э.1: Знает основные экологические	Тест	Зачёт:

теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	законы, анализирует современные направления экологических исследований; - историю развития, принципы и методические подходы экологии, геоэкологии, наук об окружающей среде; - теоретические основы охраны природы ОПК-2-э.2: Умеет: - использовать в профессиональной деятельности современные представления о структуре и функционировании экологических систем; - использовать в профессиональной деятельности представления о принципах природопользования и охраны природы; - использовать в профессиональной деятельности современные представления о геоэкологии ОПК-2-э.3: Владеет: - теоретическими представлениями о методах экологических, геоэкологических исследований	законы, анализирует современные направления экологических исследований; историю развития, принципы и методические подходы экологии, геоэкологии, наук об окружающей среде; теоретические основы охраны природы; ОПК-2-э.2: Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления структуре и функционировании экологических систем; использовать в профессиональной деятельности представления о принципах природопользования и охраны природы; использовать в профессиональной деятельности современные представления о геоэкологии; ОПК-2-э.3: Владеет теоретическими представлениями о методах экологических и методологией геоэкологических исследований.		Контрольные вопросы Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-19-э: Владеет знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	ПК-19-э.1: Знает: - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды ПК-19-э.2: Умеет: - использовать методы оценки воздействия на окружающую среду ПК-19-э.3: Владеет: - навыками анализа воздействия на окружающую среду	ПК-19-э.1: Знает правовые основы природопользования и охраны окружающей среды ПК-19-э.2: Умеет использовать методы оценки воздействия на окружающую среду ПК-19-э.3: Владеет навыками анализа воздействия на окружающую среду	Тест	Зачёт: Контрольные вопросы Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	54
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	54
- КСР	3
самостоятельная работа	33
Промежуточная аттестация	36 Экзамен, Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Предмет и задачи экологии. Экология как междисциплинарная область знаний.	15	6	6	12	3
Тема 2. Концепция лимитирующих факторов	15	6	6	12	3
Тема 3. Характеристика основных экологических факторов.	15	6	6	12	3
Тема 4. Характеристика сред обитания.	16	6	6	12	4
Тема 5. Экология популяций.	16	6	6	12	4
Тема 6. Межвидовые популяционные взаимодействия.	16	6	6	12	4
Тема 7. Биоценозы	16	6	6	12	4
Тема 8. Экосистемы	16	6	6	12	4
Тема 9. Учение о биосфере	16	6	6	12	4
Аттестация	36				
КСР	3				3
Итого	180	54	54	111	33

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Предмет, задачи и методы современной экологии: 1. Предмет и задачи современной экологии. Краткая история формирования экологии как науки (периодизация экологии по Г.С. Розенбергу).

2. Характеристика экологии как фундаментальной научной дисциплины. Разделы и тематика современной экологии. Взаимосвязь экологии и энвйронментологии.
3. Системный подход в экологии как её методологический базис. Соотношение экосистемно-го и популяционного подходов в экологии. Сравнительная характеристика биосистем надорганизменного уровня (на примере популяции, сообщества и экосистемы).
4. Методы современной экологии (полевые наблюдения, экспериментальные исследования, моделирование). Экологический мониторинг: определение, классификация, цели, задачи и методы.
5. Методы экологического моделирования. Разнообразие моделей: реальные, знаковые, концептуальные, математические (аналитические и имитационные). Экологическое прогнозирование.

Тема 2. Концепция лимитирующих факторов:

1. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся структура, связанная обменом веществ с окружающей средой. Понятие экологического фактора: определение, критерии. Современные системы классификации экологических факторов.
2. Экологические факторы, ограничивающие распространение организмов. Правило “максимального давления жизни”. Общие закономерности действия факторов среды на организмы. Законы (правила) Ю. Либиха, В. Шелфорда: их обобщение, области применения и ограничения.
3. Границы толерантности видов. Эври- и стенобионтные виды и их примеры. Типовые графики функций отклика на экологический фактор. Классификация видов (с примерами) по ширине их зон толерантности по отношению к отдельным экологическим факторам: температуре, влажности, освещенности, солености, кислотности и др.
4. Закон совместного действия природных факторов (закон А.Митчерлиха – А.Тинемана – Б.Бауле). Закон «снижения энергетической эффективности природопользования». Закон «падения природно-ресурсного потенциала». Закон убывающей доходности. Экологическая взаимообусловленность этих законов.
5. Основные пути адаптации живых организмов к условиям среды их обитания. Компенсация экологических факторов. Экотипы и биоморфы. Викарирующие виды и виды-экологические эквиваленты. Классификации жизненных форм растений по К.Раункиеру и И.Г. Серебрякову.
6. Понятие об условиях существования и ресурсах. Условия существования как регулирующие факторы. Классификация ресурсов по Д. Тилману. Понятие “природные ресурсы” и их географо-экономическая классификация.

Тема 3. Характеристика основных экологических факторов:

1. Температура как лимитирующий фактор. Температурные границы жизни. Классификации организмов по отношению к температурному фактору (эври- и стенотермы, гомойо- и пойкилотермы; эндо- и эктотермы). Особенности их теплообмена и теплопродукции.
2. Зависимость скорости биохимических и физиологических процессов организмов от температуры. Температурный коэффициент Q_{10} . Концепция «градусо-дней».
3. Понятие о тепловом балансе организма. Механизмы устойчивости животных к перегреву и переохлаждению. Явления гибернации и эстивации. Состояние диапаузы.
4. Роль размеров тела в терморегуляции. Правила К.Бергмана и Д.Аллена. Скорость теплообмена и аллометрические закономерности у животных:
5. Адаптивные механизмы и приспособления растений к изменению внешней температуры. Холодовое закаливание. Приспособления к перегреву. С3 и С4 – пути фотосинтеза и их экологическая роль.
6. Ресурсы тепла. Биологическая сумма температур. Сумма активных и сумма эффективных температур. Агроклиматическое районирование суши.
7. Свет как экологический фактор. Физические характеристики света (освещенность, яркость и спектральный состав): их суточная и сезонная изменчивость. Биологическое действие излучения разных частей спектра на организмы растений и животных.
8. Реакция организмов на освещенность: фототаксис и фототропизм. Особенности фоторецепции

организмов разных уровней биологической иерархии.

9. Витальное значение света для растений. Морфологические, физиологические и биохимические формы адаптаций растений к световому режиму местообитаний.

10. Фотопериод как первично-периодический сигнальный фактор. Фотопериодизм и его молекулярные механизмы. Суточные (циркадные) и сезонные (цирканные) биоритмы организмов.

11. Кислород как лимитирующий фактор. Газообмен в водной среде. Принцип водного дыхания. Адаптации к изменениям содержания кислорода в воде. Газообмен в воздушной среде. Принципы воздушного дыхания. Приспособления к гипоксии.

Тема 4. Характеристика сред обитания:

1. Особенности воды как среды обитания. Классификация вод. Круговорот воды.

2. Вода как лимитирующий фактор для наземных обитателей. Приспособления растений и животных к существованию в условиях различной влагообеспеченности.

3. Эвапотранспирация. Иссущающее действие воздуха. Климаграммы. Совместное действие температуры и влажности. Гидротермический коэффициент. Правило Глоджера.

4. Физические свойства природных вод. Плотность воды и её зависимость от температуры. Теплоемкость и теплопроводность. Течения и давление. Оптические свойства воды (прозрачность, мутность).

5. Химическая характеристика природных вод. Газовый состав и pH. Минеральный состав и классификация водоёмов по уровню солёности. Механизмы адаптации гидробионтов к разной солёности водоёмов: осмоизоляция и осморегуляция (пресноводная и морская).

6. Газовый состав и температурная стратификация атмосферы. Явление вертикальной температурной инверсии. Тепловой баланс Земли. Циркуляция атмосферы. Циклоны и антициклоны.

7. Глобальные изменения климата Земли. Парниковый эффект: причины и последствия. Прогнозы климатических изменений в будущем.

8. Фотохимические реакции в атмосфере. Озоновый слой Земли и причины его разрушения. Проблема образования озоновых дыр и возможные пути её решения.

9. Кислотные осадки. Смоги (кислотный и фотохимический). Влияние кислотных дождей и смога на организм растений, животных и человека.

10. Экологическая зональность (горизонтальная и вертикальная) морских и континентальных водоёмов. Эвфотическая и афотическая зоны Мирового океана. Экологические группы гидробионтов. Адаптации к обитанию в поверхностной плёнке воды, в толще воды и на дне.

11. Особенности почвы как среды обитания. Понятие о почве и её плодородии. Почвенные горизонты. Характеристика твердой, жидкой, газообразной и живой частей почвы. Роль животных, растений, грибов и бактерий в биотрансформации органического вещества в почве. Экологические группы организмов, обитающих в почве. Факторы почвообразования. Концентрация биогенных элементов как фактор, регулирующий состав и продуктивность растительных сообществ. Макро- и микроэлементы. Эрозия почв. Засоление и заболачивание почв. Опустынивание.

Тема 5. Экология популяций:

3. Статические характеристики популяции: численность и плотность, типы структуры (размерная, возрастная, половая, социальная). Количественные методы оценки плотности и биомассы популяций растений и животных.

4. Пространственная структура популяции: случайное, агрегированное (пятнистое) и регулярное размещение особей. Причины, приводящие к определенному типу пространственного размещения особей. Расселение особей и снижение локальной плотности.

5. Принцип У.Олли. Эффект группы и биомассы. Территориальность. Соотношение затрат на охрану индивидуального участка и получаемых при этом выгод.

6. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста, специфическая (врожденная) скорость популяционного роста (биотический потенциал),

интенсивность процессов эмиграции и иммиграции.

7. Типы распределения смертности по возрастам. Основные типы кривых выживания и их распространенность среди различных групп растений и животных.
8. Повозрастная рождаемость, смертность, время генерации, средняя продолжительность жизни и способы их оценки. Расчёт скорости популяционного роста на основе коэффициента воспроизводства.
9. Возрастной состав и возрастная структура популяции. Когортные и статические таблицы выживания (дожития) и способы их составления.
10. Проблемы роста народонаселения Земли: история, современность и прогнозы на будущее.

Тема 6. Межвидовые популяционные взаимодействия:

1. Внутривидовая конкуренция и формы её проявления. Скученность популяции и явление самоизреживания. Влияние внутривидовой конкуренции на рост и развитие организмов. Закон постоянства конечного урожая.
2. Классификация форм межпопуляционных взаимодействий и способы их выявления.
3. Межвидовая конкуренция (эксплуатационная и интерференционная) Явление взаимного конкурентного подавления. Условия сосуществования конкурирующих видов.
4. Модель межвидовой конкуренции, определяемой концентрацией и скоростью потребления ресурсов среды (по Д. Тилману).
5. Модель межвидовой конкуренции Лотки- Вольтерра- Гаузе и её экологическая интерпретация. Эволюционное значение конкуренции.
6. Хищничество, его экологическое и эволюционное значение. Информационные и термодинамические аспекты хищничества по Р.Маргалефу.
7. Динамика популяций “хищник – жертва” (“ресурс – потребитель”). Математические модели Лотки- Вольтерра и Розенцвейга-МакАртура, их графическое выражение и анализ. Самоограничение в моделях. Популяции животных, эксплуатируемые человеком. Выбор экологически оптимальной стратегии промысла.
8. Паразитизм и его классификация. Происхождение и эволюционное значение паразитизма.
9. Аменсализм и его проявления (аллелопатия, аллелохимические взаимодействия, алломоны, антибиотики и фитонциды). Комменсализм и протокооперация (факультативный мутуализм). Примеры.
10. Облигатный мутуализм. Примеры (опылители, эндомикориза, лишайники, зооксантеллы). Мутуализм как стратегия оптимального развития отношений общества и природы.

Тема 7. Биоценозы:

1. Понятия биотического сообщества как совокупности взаимодействующих популяций. Соотношение понятий: сообщество и биоценоз. Критерии биоценоза. Внутриценотические группировки видов: ассамблеи (таксоцены), ассоциации, гильдии, синузии.
2. Эмерджентные свойства сообщества и биоценоза. Понятие о консорциях. Краткая характеристика типов структурной организации биоценоза.
3. Видовая структура: способы выявления и описания. Дифференциация видов по их функциональной роли в биоценозе: доминанты и эдификаторы, субдоминанты, характерные, второстепенные и случайные виды. Видовое богатство сообществ и способы его оценки.
4. Видовое разнообразие как интегральная характеристика видовой структуры. Выровненность (эквитабильность) видов. Индексы видового разнообразия (Симпсона и Шеннона), выровненности (Симпсона, Пielу), их математические свойства и экологическая интерпретация.
5. Типы рангового распределения обилия видов (кривые доминирования – разнообразия). Математическое моделирование и экологическая интерпретация моделей.
6. Иерархия уровней экологического разнообразия по Р. Уиттекеру. Структурное разнообразие по Дж. Хатчинсону. Факторы, определяющие видовое разнообразие сообществ. Связь между разнообразием, связностью и устойчивостью биотических сообществ.
7. Современные проблемы изучения, сохранения и восстановления биоразнообразия.

Тема 8. Экосистемы: 1. Экосистема как функциональное единство биоценоза и биотопа. Сходство и различие понятий "биогеоценоз" (В.Н. Сукачев) и "экосистема" (А. Тэнсли). Определение и схема организации биогеоценоза по В.Н. Сукачеву.

2. Трудности определения границ экосистемы: несовпадение пространственно-временных масштабов и биогеохимических круговоротов. Взаимосвязи биоценоза и биотопа в экосистеме. Понятие экотопа.

3. Гомеостаз экосистемы. Понятие об устойчивости экосистем и её формах: резистентности и упругости. Импульсная стабильность экосистем

Тема 9. Учение о биосфере: 1. Биосфера как суперэкосистема Земли. Понятие экосферы. Основы учения о биосфере В.И. Вернадского.

2. Биомасса и продуктивность биосферы. Международная биологическая программа "Человек и биосфера". Роль "живого вещества" в функционировании биосферы. Характеристика глобальной средообразующей и средорегулирующей деятельности живых организмов.

3. Эволюция биосферы: доантропогенная, антропогенная. Этапы техногенного преобразования биосферы. Концепция ноосферы В.И. Вернадского.

4. Формы и масштабы воздействия человека на биосферу. Глобальное загрязнение биосферы: масштабы, последствия и принципиальные пути борьбы.

5. Урбанизация и её влияние на биосферу. Пути решения проблем урбоэкологии.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Экология и рациональное природопользование, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3210>.

Иные учебно-методические материалы:

Гелашвили Давид Бежанович. Общая экология (вопросы, ответы, тесты): учеб.-метод. пособие для студентов ННГУ, обучающихся по направлению 022000 "Экология и природопользование" / Д. Б. Гелашвили, Е. Б. Романова, И. С. Макеев. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2013. - 303 с.

Гелашвили Давид Бежанович. Экология и рациональное природопользование (учебные вопросы, конспекты ответов, оценочные средства): учеб.-метод. пособие для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подгот. 06.03.01 "Биология" / Д. Б. Гелашвили, Е. Б. Романова, И. С. Макеев. - Нижний Новгород : Нижегород. ун-т, 2017. - 306 с

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Живые организмы как среда обитания. Адаптивные особенности эндобионтов.
2. Биологические ритмы.
3. Понятие популяции в экологии. Популяция как биологическая система. Границы популяций.
4. Статические характеристики популяций и методы их оценки.
5. Пространственная структура популяций.
6. Демографическая структура популяций.
7. Динамические характеристики популяций.
8. Динамика численности популяций. Представления о модифицирующих и регулирующих факторах.
9. Общие принципы популяционного гомеостаза.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продemonстрированы все основные знания и умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
отлично	Продemonстрированы все основные знания и умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
очень хорошо	Продemonстрированы все основные знания и умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
хорошо	Продemonстрированы все основные умения и знания. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами
удовлетворительно	Продemonстрированы основные знания и умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
неудовлетворительно	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные знания и умения. Имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие минимальных знаний. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от

Оценка	Критерии оценивания
	ответа

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-1-ит:

Задание 1. Рассчитать удельную скорость прироста в каждой из двух локальных популяций (А и Б):

А – матери имеют в среднем по пять детей (с 18 до 22 лет рождается в год по одному ребенку);

Б – матери имеют в среднем десять детей (с 31 до 40 лет рождается в год по одному ребенку).

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Достаточный уровень подготовки. Студент показывает допустимый уровень теоретических знаний, может делать существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-2-э:

1. Наиболее стабильным фактором среды является...

- а) атмосферное давление
- б) напряженность геомагнитного поля
- в) газовый состав атмосферы
- г) солнечная радиация.

Ответ: в

2. Освещенность и фотопериод являются _____ факторами

- а) первично-периодическими

- б) вторично-периодическими
- в) непериодическими стабильными
- г) непериодическими стохастическими.

Ответ: а

3. Экологические факторы, которые организмы потребляют в процессе жизнедеятельности, уменьшая их количество или доступность, называются _____ среды

- а) лицензиями
- б) ресурсами
- в) условиями
- г) энтопием.

Ответ: б

4. Для популяций теплокровных животных – обитателей полярных широт характерно следующее сочетание признаков:....

- а) высокая плотность и малая биомасса
- б) низкая плотность и высокая биомасса
- в) низкая плотность и малая биомасса
- г) высокая плотность и высокая биомасса.

Ответ: в

5. Согласно правилу У. Олли: для популяций животных с групповым образом жизни увеличение плотности популяции повышает...

- а) жизнеспособность особей
- б) генетическое разнообразие
- в) межвидовую конкуренцию
- г) фенотипическое разнообразие.

Ответ: а

6. Согласно правилу Ф. Дарлингтона с уменьшением площади острова в 10 раз видовое богатство амфибий и рептилий уменьшается в ____ раз(–а)

а) 0,5

б) 1,5

в) 2,0

г) 4,0.

Ответ:в

7. Согласно равновесной модели островной биогеографии Р. Мак–Артура – Е. Уилсона наибольший вклад в определение видового богатства островов вносит...

а) площадь острова

б) расстояние до материка

в) форма острова

г) расстояние до ближайшего острова.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-19-э:

1.1. Экосистемный подход в экологии ориентирован на изучение...

а) биологической продуктивности

б) динамики популяции

в) межвидовых отношений

г) миграции видов.

1.2. Исследования параметров организмов в регулируемых условиях среды являются экологическим...

а) наблюдением

б) моделированием

в) мониторингом

г) экспериментом.

-

1.3. Прогноз состояния экосистемы выполняется с помощью _____ *моделей*

а) вербальных

б) динамических

в) графических

г) статических.

1.4. Характер реакции организмов данного вида на изменение величины воздействия какого-либо абиотического фактора описывается кривой В. Шелфорда, на которой кардинальными являются следующие точки...

а) экологический максимум и оптимум

б) экологический минимум и максимум

в) экологический минимум и оптимум

г) экологический минимум, максимум и оптимум.

1.5. Усиление биологического эффекта воздействия одного экологического фактора при добавлении другого фактора, называется...

а) аддитивностью

б) антагонизмом

в) параллелизмом

г) синергизмом.

1.6. Видовое разнообразие сообщества складывается из двух следующих компонент...

а) видового богатства и соотношения численностей видов

- б) видового сходства и насыщенности видов
- в) видового различия и диверсификации видов
- г) видового обилия и доминирования видов.

1.7. Наибольший уровень биоразнообразия формируется в условиях...

- а) благоприятного климата и предсказуемых изменений среды обитания
- б) благоприятного климата и непредсказуемых изменений среды обитания
- в) сурового климата и непредсказуемых изменений среды обитания
- г) сурового климата и предсказуемых изменений среды обитания.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнено более 50% тестовых заданий и пройден установленный порог в 3 балла
не зачтено	Выполнено менее 50% тестовых заданий и не пройден установленный порог в 3 балла

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Распределение смертности по возрастам.
2. Основные типы кривых выживания и их распространенность среди различных групп организмов.
3. Повозрастная рождаемость и расчет скорости роста популяции.
4. Время генерации и способы его оценки.
5. Когортные и статические таблицы выживания (дожития), способы их построения.
6. Экспоненциальная модель популяционного роста.
7. Примеры реализации экспоненциального роста в природе и обществе.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Достаточный уровень подготовки. Студент показывает допустимый уровень теоретических знаний, может делать существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Краткая история экологии. Предмет и задачи экологии
2. Периодизация экологических исследований.
3. Место экологии в системе научных знаний.
4. Соотношение экосистемного и популяционного подходов в экологии.
5. Основные проблемы современной экологии.
6. Методы экологических исследований.
7. Экологический мониторинг: виды, цели, задачи.
8. Понятие об экологическом кризисе, его проявление на современном этапе.
9. Понятие экологического фактора: определение, критерии.
10. Современные классификации экологических факторов.
11. Экологические факторы, ограничивающие распространение особей и популяций.
12. Концепция лимитирующих факторов.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1-ит

1. Математический и графический способы построения логистической модели и её анализ.
2. Понятия предельной плотности насыщения, сопротивления и ёмкости среды.
3. Эффект запаздывания и автоколебания численности.
4. Воспроизведение автоколебательного режима динамики численности в лабораторных экспериментах (опыты А. Никольсона).
5. Типы динамики популяций: циклические, равновесные и оппортунистические популяции.
6. Зависимая и независимая от плотности регуляция численности популяций.
7. Роль положения организма в трофической цепи в регуляции численности.
8. Смена механизмов регуляции в зависимости от достигнутой плотности.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2-э

- Законы Либиха и Шелфорда и их обобщение.
- Закон Митчерлиха-Тинемана-Бауле, закон «снижения энергетической эффективности природопользования» и закон «падения природно-ресурсного потенциала» - их экологическая взаимообусловленность.
- Границы толерантности разных видов. Эври- и стенобионтные виды.
- Компенсация факторов. Экотипы и биоморфы.
- Викарлирующие виды (экологические эквиваленты).
- Понятие об условиях существования и ресурсах.
- Классификация ресурсов по Тилману.
- Понятие о природных ресурсах и их эколого-экономическая классификация. Примеры.

5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-19-э

1. Понятие равновесной плотности популяции. Регуляционизм и стохастизм в подходах к оценке динамики численности. Концепция саморегуляции.
2. Экологическая роль внутривидовой конкуренции. Эксплуатационная и интерференционная конкуренции. Закон «постоянства конечного урожая». Явление самоизреживания популяции.
3. Типы экологических стратегий. Сравнительная характеристика г- и К-типов отбора. Классификация эколого-ценотических стратегий у растений Л.Г. Раменского-Грайма.
4. Типы взаимодействий между организмами: межвидовая конкуренция, ее виды, экологическое значение. Примеры.
5. Типы взаимодействий между организмами: хищничество и паразитизм, их экологическое и эволюционное значение. Примеры.

6. Типы взаимодействий между организмами: аменсализм, комменсализм, протокооперация, мутуализм. Примеры.

7. Динамика популяций хищника и жертвы. Модель А. Лотки – В. Вольтерры, ее графическое выражение и анализ.

8. Понятие о биотическом сообществе. Эмерджентность. Структура биоценоза и показатели ее характеризующие.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на семинарских занятиях. 100 %-ное выполнение контрольных вопросов
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на семинарских занятиях. Выполнение контрольных вопросов на 90% и выше
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на семинарских занятиях. Выполнение контрольных вопросов от 80 до 90%.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на семинарских занятиях. Выполнение контрольных вопросов от 70 до 80%.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при характеристике нормативно-правовой базы валютного регулирования, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал семинарские занятия. Выполнение контрольных вопросов от 50 до 70%.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных вопросов до

Оценка	Критерии оценивания
	50%.
плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и семинарских занятий. Выполнение контрольных х вопросов менее 20 %.

5.3.6 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1-ит

1. Распределение смертности по возрастам.
2. Основные типы кривых выживания и их распространенность среди различных групп организмов.
3. Повозрастная рождаемость и расчет скорости роста популяции.
4. Время генерации и способы его оценки.
5. Когортные и статические таблицы выживания (дожития), способы их построения.
6. Экспоненциальная модель популяционного роста.
7. Примеры реализации экспоненциального роста в природе и обществе.
8. Связь между удельной скоростью популяционного роста (r) и коэффициентом воспроизводства (R_0).
9. Логистическая модель регуляции роста численности (П.Ферхюльста- Р.Перля- Л.Рида): предпосылки и следствия.

5.3.7 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2-э

12. Температура, как экологический фактор. Классификация организмов по отношению к температурному фактору.
13. Температурный коэффициент Q_{10} .
14. Особенности атмосферы как среды обитания.
15. Глобальные изменения климата Земли.
16. Парниковый эффект: причины и последствия.
17. Фотохимические реакции в атмосфере. Разрушение озоносферы.
18. Образование фотохимического смога: причины и экологические последствия, пути решения.
19. Кислотные дожди и кислотный смог: причины и экологические последствия, пути решения.

5.3.8 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-19-э

- Особенности воды как среды обитания.
- Экологическая зональность (горизонтальная и вертикальная) морских и пресных водоемов.
- Эвфотическая, дисфотическая и афотическая зоны Мирового океана.

- Антропогенные воздействия на гидросферу.
- Экологические группы гидробионтов и географическая классификация вод.
- Особенности почвы как среды обитания. Почва и факторы её плодородия.
- Факторы почвообразования.
- Роль растений, животных, грибов и бактерий в почвообразовании.
- Эрозия, засоление и загрязнение почв: причины, последствия и способы предотвращения.
- Антропогенные воздействия на литосферу.
- Прогнозы климатических изменений в будущем.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Достаточный уровень подготовки. Студент показывает допустимый уровень теоретических знаний, может делать существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Гелашвили Давид Бежанович. Общая экология (вопросы, ответы, тесты) : учеб.-метод. пособие для студентов ННГУ, обучающихся по направлению 022000 "Экология и природопользование" / Д. Б. Гелашвили, Е. Б. Романова, И. С. Макеев. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2013. - 303 с. - 100.00., 16 экз.
2. Митина Наталья Николаевна. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 448 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-18400-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=891227&idb=0>.
3. Шилов И. А. Экология : учебник / И. А. Шилов. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 539 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09080-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=847134&idb=0>.
4. Шилов Игорь Александрович. Организм и среда. Физиологическая экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. - Москва : Юрайт, 2024. - 180 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/536939> (дата обращения: 15.08.2024). - ISBN 978-5-534-13187-1 : 859.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=905054&idb=0>.
5. Хван Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник / Т. А. Хван. - 7-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 278 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-16561-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=871853&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Экология : учебное пособие / Степаненко Е. Е., Зеленская Т. Г., Окрут С. В., Коровин А. А., Халикова В. А., Бабанский М. С. - Ставрополь : СтГАУ, 2022. - 72 с. - Книга из коллекции СтГАУ - Экология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=885409&idb=0>.
2. Общая экология : учебное пособие / Зеленская Т. Г., Степаненко Е. Е., Окрут С. В., Коровин А. А., Халикова В. А. - Ставрополь : СтГАУ, 2022. - 140 с. - Книга из коллекции СтГАУ - Экология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=885372&idb=0>.
3. Гелашвили Давид Бежанович. Экология и рациональное природопользование (учебные вопросы, конспекты ответов, оценочные средства) : учеб.-метод. пособие для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подгот. 06.03.01 "Биология" / Д. Б. Гелашвили, Е. Б. Романова, И. С. Макеев. - Нижний Новгород : Нижегород. ун-т, 2017. - 306 с. - 100.00., 74 экз.
4. Резникова Жанна Ильинична. Экология, этология, эволюция. Межвидовые отношения животных в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Ж. И. Резникова. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 206 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537927> (дата обращения: 15.08.2024). - ISBN 978-5-534-08348-4 : 769.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=908297&idb=0>.
5. Акимова Татьяна Акимовна. Экология. Человек - Экономика - Биота - Среда : Учебник для студентов вузов; Учебник. - 3-е изд. - Москва : Издательство "ЮНИТИ-ДАНА", 2017. - 495 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-238-01204-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=593452&idb=0>.
6. Ердаков Лев Николаевич. Человек в биосфере : Учебное пособие / Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской Академии Наук. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 206 с. - (Высшее образование). - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-019159-1. - ISBN 978-5-16-111912-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=876332&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Электронные информационные ресурсы ГПНТБ России по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecolibrary/>
2. База данных по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.energsoft.info/soft_ecolog.html
3. Экопортал. Вся экология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecoportal.su/wastet.php?wastet_id=2075
4. Информационные ресурсы по экологии [Электронный ресурс] Международный центр научной и технической информации. – Режим доступа: <http://www.icsti.su/portal/rus/projects/index.php?m=projects&s=ecology>
5. База данных ММЦ ИРИС [Электронный ресурс]. Международный маркетинговый центр. Экология. – Режим доступа <http://database.imc-iris.com/request.php?cat=Ecology&page=1>
6. Экология: навигатор по информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/ecol_databases.htm
7. Томская экологическая страница. Электронная база данных «Экология». – Режим доступа: <http://www.ecology.tomsk.ru/res/EK/>
8. Гигиенические нормативы GegNorm v2.1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://greede74.chat.ru:80/>

9. Природообустройства [Электронный ресурс]: МГУ, кафедра комплексного использования водных ресурсов. – Режим доступа http://www.msuee.ru/html2/med_gidr/l6.html
10. Виртуальная кафедра экологического образования и педагогики [Электронный ресурс]. МНЭПУ. – Режим доступа: <http://eop.narod.ru/>
11. Экология и жизнь [Электронный ресурс] – Электрон. журн. Режим доступа к журналу: <http://www.ecolife.ru/>
12. Элементы большой науки [Электронный ресурс]: новости науки. – Режим доступа: <http://elementy.ru/news>
13. Общественный экологический Internet-проект EcoLife [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecolife.org.ua/>
14. Электронная библиотека Razym.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://razym.ru/naukaobraz/>
15. Центр охраны дикой природы. [Электронный ресурс] – Электрон. журн. Режим доступа к журналу: <http://biodiversity.ru/>
16. Международный социально-экологический Союз [Электронный ресурс] – Центр координации и информации СоЭС. – Электронная библиотека. – Режим доступа: <http://www.seu.ru/ccs/lib/>
17. The Nature Conservancy [Электронный ресурс]: сайт на англ. яз. – Режим доступа: <http://nature.org/>
18. Report.ru Экологическая безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://environmentalsecurity.report.ru/>
19. Радиоактивное загрязнение населенных пунктов РФ. Материалы по чернобыльской аварии [Электронный ресурс]: Институт Проблем безопасного развития атомной энергетики. – Режим доступа: <http://www.ibrae.ac.ru/>
20. Зелёный шлюз: путеводитель по экологическим ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zelenyshluz.narod.ru/>
21. Радиоактивные отходы и их переработка. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://nuclearwaste.report.ru/>
22. Вода и экология: проблемы и решения [Электронный ресурс] – Электрон. журн. – Режим доступа к журналу: <http://www.wemag.ru/>
23. Козлов Д.В. [Электронный ресурс]: Методические указания "Основы гидрофизики" / Московский государственный университет природообустройства, кафедра комплексного использования природных ресурсов. – Режим доступа: http://www.msuee.ru/html2/med_gidr/l3_4.html
24. Экологическая геохимия [Электронный ресурс]: Электрон. экологическая библиотека. Сайт на англ. яз. – Режим доступа: <http://ecology.iem.ac.ru/>
25. Информационный портал [Электронный ресурс]: Охрана природы. Нормативно-правовая база. – Режим доступа: <http://www.battery.ru/>
26. Экологические проекты в России [Электронный ресурс]: Информационная система по проектам, финансируемым неправительственными организациями в области экологии, охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия на территории Российской Федерации. – Режим доступа: <http://www.ecoprojects.ru/>
27. Ozone Depletion [Электронный ресурс]: литература по исследованию проблем озоновых дыр. Сайт на англ. яз. – Режим доступа: <http://www.faqs.org/faqs/ozone-depletion/>
28. Каталог по безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eun.chat.ru:80/>
29. Международный экологический форум [Электронный ресурс]. Сайт на англ. яз. – Режим

доступа: <http://www.greenwaves.com/russian/>

30. BetterWorldBooks [Электронный ресурс]: вопросы альтернативных технологий по вопросам загрязнения окружающей среды. Сайт на англ. яз. – Режим доступа: <http://www.betterworld.com/>
31. Word resources institute [Электронный ресурс]: сайт Института мировых ресурсов на англ. яз. – Режим доступа: <http://earthtrends.wri.org>
32. United Nations Environment Programme [Электронный ресурс]: сайт портала ЮНЕП по состоянию окружающей среды на англ. яз. – Режим доступа: <http://geodata.grid.unep.ch>
33. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Электронный ресурс]: на англ. яз. – Режим доступа: <http://www.fao.org/>
34. Natural Environment Research Council (NERC) [Электронный ресурс]: на англ. яз. – Режим доступа: <http://www.nerc.ac.uk>
35. Научно-информационный портал ВИНТИ [Электронный ресурс] сайт Всероссийского института научной и технической информации <http://science.viniti.ru/>
36. Справочно-информационный географический портал [Электронный ресурс] сайт Ойкумена – Режим доступа: <http://www.geo-site.ru/>
37. Экология. Навигатор по информационным ресурсам [Электронный ресурс] ГПНТБ СО РАН – Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/index.htm>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Романова Елена Борисовна, доктор биологических наук, профессор
Гаврилко Дмитрий Евгеньевич, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023, протокол № 2.