

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и устойчивого развития

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы экологических исследований

Кафедра экологии

Образовательная программа

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) программы
Экологическая безопасность

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: **Обязательная часть,
Базовый модуль направления**

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, (уровень бакалавриат) от «07» августа 2020 г. №894

Составители: кафедра экологии, Омаров К.З. док. биол. наук, профессор,
Давудова Э.З., канд. биол. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологии от «06» июля 2021 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Магомедов М.Д.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от
«07» июля 2021 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«09» июля 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы экологических исследований» входит в обязательную часть базового модуля направления, ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с рассмотрением доступных методов и средств оценки экологических ситуаций в решении конкретных проблем экологического характера и обеспечение комплексного подхода в постановке экологических исследований с использованием нормированных показателей и приемов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных – ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме:

- текущей успеваемости – индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, коллоквиум;
- промежуточный контроль – экзамен.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: лекции (16 ч.), лабораторные занятия (32 ч.), самостоятельная работа (24 ч.), контроль (36ч.).

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
3	108	48	16	32				24	Экзамен 36

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов умений рационального выбора доступных методов и средств оценки экологических ситуаций в решении конкретных проблем экологического характера и обеспечение комплексного подхода в постановке экологических исследований с использованием нормированных показателей и приемов.

Основные задачи курса:

- ознакомить с основными практическими приемами обработки и анализа экологических данных, методиками экологических исследований и оценки экологических ситуаций;
- обеспечить изучение и понимание фактов о распределении вредных веществ естественного и антропогенного происхождения в экологических системах регионального уровня и геосферах: атмосфере, гидросфере и верхней литосфере;
- познакомить с глобальными биохимическими циклами, механизмами устойчивости и пределами саморегуляции биосферы; нормированием, методами анализа рисков;
- сформировать умения применять методы экологического мониторинга и оценивать экологическую обстановку.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Методы экологических исследований» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль подготовки «Экологическая безопасность».

Дисциплина «Методы экологических исследований» входит в блок дисциплин базового модуля по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование (уровень подготовки бакалавриат). Изучение дисциплины «Методы экологических исследований» базируется на знаниях, полученных после освоения блока фундаментальных естественных дисциплин (физики, химии, биологии, геологии, географии, почвоведения) и таких базовых профессиональных дисциплин, как геоэкология, общая экология, учение об атмосфере, учение о гидросфере, ландшафтоведение, основы природопользования, геоинформационные системы. Поэтому теоретические положения дисциплины разрабатывались с учетом знаний и умений, полученных в процессе обучения вышеперечисленным дисциплинам. Студент должен обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании. Освоение данной дисциплины необходимо для модуля «Основы экологии»: геоэкология, экология человека, социальная экология, охрана окружающей среды; для модуля «Основы природопользования»: устойчивое развитие; для модуля «Прикладная экология»: техногенные системы и экологический риск; нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, для участия в учебных и производственных практиках, для выполнения НИРС и курсовых работ

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
--	--	---------------------------------	--------------------

<p>ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Б-ОПК-3.1. Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ</p>	<p><i>Знает:</i> - базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности; <i>Умеет:</i> - Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ; <i>Владеет:</i> - методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ.</p>	<p>Защита рефератов, устный и письменный опросы</p>
	<p>Б-ОПК-3.2. Применяет методы полевых исследований для сбора экологических данных</p>	<p><i>Знает:</i> - методы полевых исследований для сбора экологических данных; <i>Умеет:</i> - Применяет методы полевых исследований для сбора экологических данных; <i>Владеет:</i> - методами полевых исследований для сбора экологических данных</p>	
<p>ПК-5 Способен выбирать и использовать методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>Б-ПК-5.1. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p>	<p><i>Знает:</i> - элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР; <i>Умеет:</i> - Готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР; <i>Владеет:</i> - элементами документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p>	<p>Защита рефератов, устный и письменный опросы</p>
	<p>Б-ПК-5.2. Выбирает технические средства и методы (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p>	<p><i>Знает:</i> - методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач, поставленных специалистом более высокой квалификации; <i>Умеет:</i> - Выбирать технические средства и методы (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР; <i>Владеет:</i> - техническими средствами и методами (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p>	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостояте	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
-------	--------------------------------------	---------	--	------------	---

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Методология экологических исследований. Методы исследований в экологии растений.								
1.	Тема 1. Методология экологических исследований.	3	1		2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
2.	Тема 2. Этапы и методы изучения растительного покрова.	3	1		4		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
3.	Тема 3. Изучение продукции, состава и состояния растительного покрова.	3	2		2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
4.	Тема 4. Методы изучения растительных сообществ.	3	2		4		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
5.	Тема 5. Количественные методы в экологии растений и в геоботанике	3	2		4		4	Защита рефератов, устный и письменный опросы, коллоквиум
	<i>Итого по модулю 1:</i>		8		16		12	
Модуль 2. Основные методы исследований в экологии животных.								
6.	Тема 6. Методы количественного учета различных групп животных.	3	2		4		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
7.	Тема 7. Методы исследования популяций животных.	3	2		4		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
8.	Тема 8. Методы исследований сообществ животных.	3			2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
9.	Тема 9. Методы исследования	3	2		2		2	Защита рефератов, устный и письменный

	трофо-энергетики животных.							опросы
10.	Тема 10. Методы изучения активности животных.	3			2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
11.	Тема 11. Дистанционные и методы исследования крупных млекопитающих.	3	2		2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы, коллоквиум
	<i>Итого по модулю 2:</i>		8		16		12	
	ИТОГО:		16		32		24	36 экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Методология экологических исследований. Методы исследований в экологии растений.

Тема 1. Методология экологических исследований.

Методология экологических исследований. Системный подход, наблюдения, эксперимент. Методы регистрации и оценки состояния среды. Методы количественного учета организмов. Полевые и лабораторные исследования. Прямые, опосредованные и дистанционные методы. Методы прикладной экологии. Система экологического мониторинга. Основные виды экологического мониторинга. Дистанционные виды мониторинга. Методы наземных дистанционных исследований. Глобальная система мониторинга и критерии оценки состояния биологических ресурсов.

Тема 2. Этапы и методы изучения растительного покрова.

Критерии оценки растительного покрова. Содержание подготовительного, полевого, камерального этапов. Сбор и анализ картографических материалов; экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов; сбор информации о видах и их ареалах; выбор маршрутных направлений; закладных пробных площадей и трансект. Маршрутные методы исследований. Метод пробных площадей. Метод профилей. Стационарные методы исследований. Экспериментальные методы исследований.

Тема 3. Изучение продукции, состава и состояния растительного покрова.

Методом рядовой координации или принципом вычленения ведущих элементов. Оценка годичной и валовой продукции растений. Оценка подземной продукции луковичных растений. Оптимизация числа укосных площадок и размера трансекты. Оценка продукции кормовых видов растений. Оценка кормовой ценности и биохимического состава валовой фитомассы, отдельных растений и их частей.

Тема 4. Методы изучения растительных сообществ.

Ассоциация. Минимальный ареал ассоциации. Минимальная площадь выявления. Размеры пробных площадей. Вертикальная и горизонтальная структура сообщества. Описание и сравнение растительных сообществ. Сопряженность между видами. Ярусность, мозаичность (микрोगруппировки) и фенология (периодичность развития). Физиономичность сообщества. Описание места обитания сообщества. Классификация и ординация.

Тема 5. Количественные методы в экологии растений и в геоботанике.

Количественное описание растительности. Субъективный и объективный учеты; полный и выборочный учеты; линейный и площадочный учеты. Шкала Друде. Оптимизация учетов. Методы количественного учета растений и оценки биомассы и продуктивности растений. Выбор размера, формы и числа учетных площадок. Отбор образцов и сравнение. Соотношение растительности с факторами местообитания.

Модуль 2. Основные методы исследований в экологии животных.

Тема 6. Методы количественного учета различных групп животных.

Планирование взятия выборок. Метод повторных отловов. Учет на линейных маршрутах (трансектах). Методы оценки абсолютной численности, основанные на использовании индексов плотности. Метод двукратного использования индексов плотности. Метод Келкера. Метод неселективного изъятия. Методы мечения, выпуска и повторного отлова (МВПО). Метод Петерсена-Линкольна. Метод Бейли. Метод многократного отлова и мечения. Метод Шумахера и взвешенной средней. Метод Джолли-Зебера.

Тема 7. Методы исследования популяций животных.

Методы изучения структурной организации и динамики популяций. Демографические методы исследования животных. Методы изучения интенсивности размножения в популяциях. Методы определения возрастного состава популяции. Распределение по возрастам. Таблицы выживания Коли. Методы изучения пространственной структуры популяции. Методы изучения ареала животных.

Тема 9. Методы исследования трофо-энергетики животных.

Методы изучения интенсивности питания животных в естественных условиях и в неволе. Определение видового состава потребляемых видов растений. Анализ содержимого желудков. Кутикулярно-копрологический анализ. Методы оценки энергетического баланса животных. Методы оценки утилизации фитомассы растительноядными млекопитающими.

Тема 11. Дистанционные методы исследования крупных млекопитающих.

Отловы, мечение, слежение («трекинг»). Применение метода тропления, его возможности и ограничения. Основные отличия семейств куньи, собачьи, кошачьи и медвежьи по следовым отпечаткам. Определение возраста следа. Методики индивидуального распознавания при работе с крупными хищниками. Преимущества и недостатки методов тропления и телеметрии. Задачи, решаемые с помощью телеметрии и фотоловушек.

Основные методы отлова крупных млекопитающих, их преимущества и недостатки. Обеспечение безопасности животных и ловца при отлове: основные принципы.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В данном разделе указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы.

В ходе выполнения лабораторных заданий и расчетных задач студенты учатся делать анализ и сопоставление полученных данных, работать с табличным материалом, руководящими материалами и действующими методиками, используемыми при мониторинге окружающей среды с учетом антропогенного воздействия на природные среды с целью заблаговременного предупреждения, прогноза негативных последствий и эффектов. Выполнение работ увязано с физическими, химическими, математическими, биологическими и экологическими дисциплинами.

Все лабораторно-практические задания включают пояснения, рекомендации, приложения, как для работы под руководством педагога, так и для работы самостоятельно.

Тематика работ и заданий подобрана с учетом специфики профессиональной ориентации студентов.

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Раздел 1. Методология экологических исследований		
Лабораторная работа №1. Методология экологических исследований		
Тема 1. Методы исследований в экологии растений.	познакомиться с методами расчета плотности популяции для травянистых и древесных растений, а также с помощью ряда задач освоить методику расчета плотности популяции	Овладение методикой расчета плотности популяции
Лабораторная работа №2. Методика определения числа видов на большой территории		
Тема 2. Этапы и методы изучения растительного покрова.	Сбор и анализ картографических материалов; экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов; сбор информации о видах и их ареалах; выбор маршрутных направлений; закладных	Овладение методом экологического дешифрирования аэрокосмических материалов

	пробных площадей и трансект	
Лабораторная работа №3. Методы исследования растительных сообществ		
Тема 3 Изучение продукции, состава и состояния растительного покрова.	Оценка годичной и валовой продукции растений, подземной продукции луковичных растений и продукции кормовых видов растений. Оценка кормовой ценности и биохимического состава валовой фитомассы, отдельных растений и их частей.	Овладение методами оценки годичной и валовой продукции растений, подземной продукции луковичных растений и продукции кормовых видов растений. Овладение методами кормовой ценности и биохимического состава валовой фитомассы, отдельных растений и их частей.
Лабораторная работа №4. Растения как биоиндикаторы загрязнений в условиях антропогенного ландшафта		
Тема 4. Методы изучения растительных сообществ.	Оценить состояние окружающей среды в загрязненной и чистой зонах города с помощью некоторых древесных растений весовым методом Л.В. Дорогань, определение площади листьев у древесных растений в загрязненной и чистой зонах	Получение значений изменения признака в разных экологических условиях, построение кривых встречаемости листьев определенной площади в разных условиях
Лабораторная работа №5. Количественное описание растительности		
Тема 5. Количественные методы в экологии растений.	Субъективный и объективный учеты; полный и выборочный учеты; линейный и площадочный учеты. Шкала Друде. Методы количественного учета растений и оценки биомассы и продуктивности растений	Отбор образцов и сравнение. Соотношение растительности с факторами местообитания.
Лабораторная работа №6. Методика полевого геоботанического описания		
Тема 6. Количественные методы в геоботанике.	Отбор образцов. Временные и постоянные пробные площади. Описание древостоя и подроста, напочвенного покрова.	Построение картосхемы пораженности лесных экосистем, выявление источников и типов загрязнений.
Раздел 2. Основные методы исследований в экологии животных		
Лабораторная работа №7. Экологическое изучение животных		
Тема 7. Методы количественного учета различных групп животных	Ознакомление с методами количественного учета различных групп животных (Методы Келкера, Петерсена-Линкольна, Бейли, Шумахера и взвешенной средней,	Овладение методами количественного учета различных групп животных (методы Келкера, Петерсена- Линкольна, Бейли, Шумахера и взвешенной средней, Джолли-Зебера)

	Джолли-Зебера)	
Лабораторная работа №8. Методы исследований в экологии животных		
Тема 8. Методы исследования популяций животных	Ознакомление с демографическими методами исследования животных; методами изучения интенсивности размножения и возрастного состава популяции.	Овладение методами изучения популяций животных
Лабораторная работа № 9. Экологические исследования сообществ животных		
Тема 9. Методы исследований сообществ животных.	Методы изучения видовой структуры сообществ; выделения фаунистических группировок, градиентный анализ. Методы изучения видового разнообразия в сообществах.	Овладение методами исследований сообществ животных
Лабораторная работа № 10. Исследования трофо-энергетики животных		
Тема 10. Методы исследования трофо-энергетики животных	Ознакомление с методами исследования трофо-энергетики животных	Овладение методами исследования трофо-энергетики животных
Лабораторная работа №11. Экологические методы изучения активности животных		
Тема 11. Методы изучения активности животных.	Изучение методов суточной активности животных: радиотелеметрия, методы электронных колец и идентификации животных в поле (система FAIS), мониторинг активности при помощи датчиков (PIR). Изучение хода зимней спячки методом термолонггинга с использованием термодатчиков Петровского. Методика изучения активности с использованием автоматических фотокамер (фотоловушек)	Овладение методами активности животных
Лабораторная работа №12. Применение неконтактных методов при исследовании крупных млекопитающих		
Тема 12. Дистанционные методы исследования крупных млекопитающих	Ознакомление с методом тропления. Применение методик индивидуального распознавания при работе с крупными хищниками	Овладение дистанционными методами исследования крупных млекопитающих

5. Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Методы экологических исследований» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся наряду с

использованием традиционных образовательных технологий (лекция, лабораторно-практические занятия, консультация) предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (использование электронных источников информации в виде презентаций по темам, мультимедийных программ, фото- и видеоматериалов; моделирование конкретных процессов в лабораторных условиях) в сочетании с внеаудиторной работой и работой со специальной литературой. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями государственных и общественных организаций.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 50% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Освоение дисциплины «Методы экологических исследований» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами для дополнительного чтения, в сети Internet; развитие навыков самоконтроля, креативности, способствующих интенсификации учебного процесса. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов включает следующие виды работ:

- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);

- работа с электронными учебно-методическими материалами по темам, вынесенным на СРС;

- написание рефератов по предложенным темам с использованием Интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы по дисциплине;

- подготовка к лабораторно-практическим занятиям, к контрольным работам, к зачету.

Форма контроля СРС и полученных знаний:

- защита рефератов (устные выступления студентов, обсуждение, активная дискуссия со студентами, консультации и комментарии преподавателя по теме реферата и устному выступлению).

- оперативный контроль (проверка конспектов, выполненных заданий, выступления на семинарах, блиц-опрос на лекциях, опрос на коллоквиумах к практическим занятиям).

- рубежный тестовый контроль знаний (контрольные работы).

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Вопросы для устного и письменного опроса

1. Объясните, почему химические вещества, используемые для обработки полей, обнаруживаются в рыбе, вылавливаемой в ближайшем озере.
2. Сплав деревьев по рекам экономически очень выгоден: не надо строить дороги, использовать дорогостоящую технику, расходовать топливо и т.п. Объясните, почему экологи против такой транспортировки, особенно если деревья не связываются в плоты, а сплаваются поодиночке. Почему в таких реках исчезает рыба и другие водные организмы?

3. Океан – обширная саморегулирующаяся система, удаленная от населенных территорий. Почему бы в таком случае не использовать его для захоронения основной массы радиоактивных отходов? Выскажите и аргументируйте свою точку зрения по данной проблеме.
4. Прокомментируйте высказывание А. Гумбольта: «Человеку предшествует лес. А сопровождает пустыня».
5. Прокомментируйте высказывание А.Е. Чижевского: «Биологическое разнообразие можно сравнить с деревянным домом, в котором мы живем... Мы отламываем в одном месте доску, в другом отпиливаем брус и бросаем их в печь, чтобы согреться. Так как дом сравнительно большой, то какое-то время наши действия не вызывают значительных перемен. Но постепенно в стенах нашего дома появляются щели, куда проникает холод. Чем больше мы топим печь, тем труднее сохранить тепло. Все время требуется топливо, а в доме становится все прохладней. Очень плохо, что мы слабо представляем себе, как устроен наш дом, и ломаем там, где делать это крайне опасно. Может получиться так, что в один далеко не прекрасный день, сломав несущие элементы, мы обрушим все сооружение себе на голову».
6. Прокомментируйте высказывание Ю. Одума: «Большие города до сих пор лишь паразиты биосферы, если рассматривать их с точки зрения того, что удачно названо «жизненными ресурсами» (вода, пища, воздух). Чем больше город, тем большего он требует от окружающей местности и тем больше опасность нанесения вреда «хозяйству» - природной среде».
7. Буквальное использование лозунга «Превратим всю землю в цветущий сад» опасно с экологической точки зрения. Почему?
8. В 1992 г. в Рио-де-Жанейро прошла конференция ООН по окружающей среде и развитию. На ней был приведен такой факт. В 1960 г. только один ребенок из пяти больных лейкемией имел шанс выжить. Теперь четверо из пяти имеют такой шанс. Это стало возможным благодаря лечению лекарственным препаратом, содержащим активные вещества, обнаруженные в тропическом растении *Rosy perwinkle* родом с Мадагаскара. Попробуйте с этих позиций объяснить необходимость сохранения человеком биологического и генетического разнообразия на Земле. Приведите и другие доводы в пользу его сохранения.
9. Прокомментируйте высказывание К. Маркса: «Изменяя внешнюю природу, человек в то же время изменяет свою собственную природу».
10. Как вы понимаете правило социально-экологического равновесия Н.Ф. Реймерса, которое гласит: «Общество развивается до тех пор и постольку, поскольку сохраняет равновесие между давлением на среду и естественным или искусственным восстановлением этой среды?»
11. Прокомментируйте высказывание Р. Тагора: «Внешне владеть природой гораздо легче, чем любовно проникнуть в нее, ибо на это способен лишь истинно творческий гений».
12. Прокомментируйте высказывание А. Швейцера: «Поистине нравственен человек только тогда, когда он повинуется внутреннему побуждению помогать любой жизни, которой он может помочь, и удерживается от того, чтобы причинить живому какой-нибудь вред».
13. Почему необходимы каждому члену общества, в том числе и инженерно-техническим работникам, экологическая культура и экологическое образование?
14. В чем заключается большая сложность экологических исследований в сравнении с ботаническим или зоологическим исследованием?
15. Зачем необходимо привлекать методы других наук к экологическим исследованиям?
16. Экология. Почему это слово, еще совсем недавно известное лишь специалистам-биологам, в настоящее время приобрело всеобщую известность?

17. В 70-х гг. XIX века на Вест-Индийские острова были завезены 9 мангустов для борьбы с расплодившимися крысами – вредителями плантаций сахарного тростника. Зверьки прижились и стали размножаться. Со временем количество мангустов возросло до сотен тысяч. Крыс стало меньше, однако вместе с ними стали исчезать местные виды лягушек, птиц, ящериц, крабов. На этом фоне значительно размножились насекомые, потребляющие сахарный тростник. Как вы думаете, почему люди не получили ожидаемого эффекта от акклиматизации мангустов и повышения урожайности тростника? Почему численность мангустов резко возросла? Почему размножились насекомые, потребляющие сахарный тростник?
18. В степном заповеднике на участке, полностью огражденном от травоядных млекопитающих, урожай трав составил 5,2 ц/га, а на выпасаемом участке – 5,9. Почему устранение консументов понизило продукцию растений?
19. В сложных экосистемах дождевых тропических лесов почва очень бедна биогенными элементами. Как это объяснить? Почему тропические леса не восстанавливаются в прежнем виде, если их свести?
20. «Рассмотрев уставы естества, во-первых, постигаем, что растения суть первые, самые многочисленные и главнейшие на Земле жители, но что насекомые и другие животные начальствуют над ними, над коими также предпоставлены и другие хищные твари, и что они опять также подлежат своим начальникам, коих еще и тех менее находится» (К.Линней). О какой экологической закономерности идет речь в данной цитате?
21. Почему «фабрику» биосферы называют безотходным производством?
22. Один из крупнейших русских ученых, К.А. Тимирязев, исследовавший фотосинтез растений писал, что растения выполняют космическую роль на Земле. Подтвердите его точку зрения.
23. Прокомментируйте высказывание В.И. Вернадского: «Ни один живой организм в свободном состоянии на Земле не находится. Все организмы неразрывно и непрерывно связаны – прежде всего питанием и дыханием – с окружающей их материально-энергетической средой. Вне ее природных условий они существовать не могут».

Примерные тестовые задания

I. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

1. Какие методы позволяют изучить популяцию видов и их сообществ в естественной обстановке:
 - a) естественный эксперимент;
 - b) полевые исследования;
 - c) физиологические методы;
 - d) методы системного подхода.
2. Проверка гипотез связи фактора с каким-либо явлением составляет суть:
 - a) полевого исследования;
 - b) экологического исследования;
 - c) геоботанического исследования;
 - d) аналитического исследования.
3. Критические и летальные дозы химических и других агентов определяют с помощью:
 - a) методов оценки биомассы и продуктивности;
 - b) физиологических методов;
 - c) химических методов;
 - d) методов исследования влияния факторов среды на жизнедеятельность организмов.
4. Для изучения динамики численности популяций в экологию были введены методы:

- a) телеметрии;
 - b) демографии;
 - c) математической статистики;
 - d) систематики.
5. Что такое мониторинг?
- a) соответствующее количество вещества или энергии, поступающее в окружающую среду от определенного источника в единицу времени;
 - b) изменения в генетическом материале организма, способные передаваться по наследству и имеющие внешнее выражение в изменении физиологических, морфологических и других признаков;
 - c) слежение за каким-либо объектом или явлением;
 - d) степень прямого и косвенного воздействия людей и их хозяйственной деятельности на природу в целом или на ее отдельные экологические компоненты и элементы;
 - e) способность природной системы практически бесконечно функционировать без резких изменений структуры и функций.
6. Воспроизведение в искусственных системах различных процессов, происходящих в живой природе – это:
- a) метод прогнозирования;
 - b) метод моделирования биологических явлений;
 - c) системный подход;
 - d) методы прикладной экологии.
7. Модели, представляющие собой отображение оригинала с помощью математических выражений или подробного описания – это:
- a) знаковые модели
 - b) аналоговые модели
 - c) оригинальные модели
 - d) упрощенные модели
8. Методы инженерно-экологических изысканий, необходимых для оптимального размещения, проектирования, строительства и реконструкции гражданских и хозяйственных объектов – это методы:
- a) промышленной экологии
 - b) прикладной экологии
 - c) медицинской экологии
 - d) экологической экспертизы

II. Выберите правильные ответы (от 1 и более) из предложенных вариантов.

1. В экологии используются следующие методы:
- a) полевые наблюдения;
 - b) микроскопирование объектов;
 - c) математическое моделирование;
 - d) эксперимент;
 - e) гибридологический.
2. Примерами экологических экспериментов являются:
- a) исследование функций лесозащитных полос;
 - b) наблюдение за копытными Африки;
 - c) влияние разных доз удобрений;
 - d) подсчет видов растений в сообществе.
3. Методы исследования влияния факторов среды на жизнедеятельность организмов:
- a) устанавливают пределы выносливости;
 - b) устанавливают оптимальные условия существования;
 - c) устанавливают возрастную структуру организмов;
 - d) устанавливают периодические факторы среды.

4. В методах количественного учета организмов и в методах оценки биомассы и продуктивности применяются:
- подсчеты особей на контрольных площадках;
 - методы телеметрии;
 - подсчеты особей в объемах воды или почвы;
 - аэрофотосъемка состояния посевов.
5. Определение биомассы и продуктивности позволяет установить:
- глобальный природный фонд органического вещества;
 - биоразнообразие сообществ;
 - биопродукционный потенциал территорий;
 - пределы использования природного фонда органического вещества.

Примерная тематика рефератов

1. Методология экологических исследований.
2. Этапы и методы изучения растительного покрова.
3. Изучение продукции, состава и состояния растительного покрова.
4. Методы изучения растительных сообществ.
5. Количественные методы в экологии растений.
6. Количественные методы в геоботанике.
7. Основные методы исследований в экологии животных
8. Методы количественного учета различных групп животных
9. Методы исследования популяций животных
10. Методы исследования трофо-энергетики животных
11. Дистанционные методы исследования крупных млекопитающих
12. Методы исследований сообществ животных.
13. Методы изучения активности животных.
14. Оценка кормовой ценности и биохимического состава валовой фитомассы, отдельных растений и их частей
15. Методы количественного учета растений и оценки биомассы и продуктивности растений
16. Методы оценки абсолютной численности, основанные на использовании индексов плотности
17. Демографические методы исследования животных.
18. Методы изучения пространственной структуры популяции.
19. Методы изучения ареала животных
20. Методы оценки утилизации фитомассы растительноядными млекопитающими

Примерный перечень вопросов к коллоквиуму

1. Методология экологических исследований.
2. Системный подход, наблюдения, эксперимент.
3. Методы регистрации и оценки состояния среды.
4. Методы количественного учета организмов.
5. Полевые и лабораторные исследования.
6. Прямые, опосредованные и дистанционные методы.
7. Методы прикладной экологии.
8. Критерии оценки растительного покрова.
9. Содержание подготовительного, полевого, камерального этапов.

10. Сбор и анализ картографических материалов; экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов; сбор информации о видах и их ареалах; выбор маршрутных направлений; закладных пробных площадей и трансект.
11. Маршрутные методы исследований. Метод пробных площадей.
12. Метод профилей. Стационарные методы исследований.
13. Экспериментальные методы исследований.
14. Методом рядовой координации или принципом вычленения ведущих элементов.
15. Оценка годичной и валовой продукции растений.
16. Оценка подземной продукции луковичных растений.
17. Оптимизация числа укосных площадок и размера трансекты.
18. Оценка продукции кормовых видов растений.
19. Оценка кормовой ценности и биохимического состава валовой фитомассы, отдельных растений и их частей.
20. Ассоциация. Минимальный ареал ассоциации.
21. Минимальная площадь выявления. Размеры пробных площадей.
22. Вертикальная и горизонтальная структура сообщества.
23. Описание и сравнение растительных сообществ. Сопряженность между видами.
24. Ярусность, мозаичность (микроруппировки) и фенология (периодичность развития).
25. Физиономичность сообщества. Описание места обитания сообщества. Классификация и ординация.
26. Количественное описание растительности.
27. Субъективный и объективный учеты; полный и выборочный учеты; линейный и площадочный учеты.
28. Шкала Друде. Оптимизация учетов.
29. Методы количественного учета растений и оценки биомассы и продуктивности растений.
30. Выбор размера, формы и числа учетных площадок. Отбор образцов и сравнение.
31. Соотношение растительности с факторами местообитания.
32. Методы оценки абсолютной численности, основанные на использовании индексов плотности.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Методология и методы в науке.
2. Методы изучения организмов, популяций, экосистем, биотопов.
3. Особенности изучения различных объектов.
4. Методы сбора и обработки научной информации, в том числе методы статистической обработки.
5. Статистические методы и исследования операций с использованием вычислительного пакета STATISTICA
6. Методы сбора информации у населения: проведения опросов, анкетирования. Библиографический поиск, анализ литературных источников информации.
7. Планирование исследования, эксперимента.
8. Международные рекомендации по постановке научных исследований (GLP).
9. Проверка достоверности полученных результатов.
10. Способы обеспечения комплексности исследований.
11. Типичные ошибки постановки научных исследований.
12. Соблюдения принципов биоэтики при проведении научных исследований.

13. Правила оформления отчетов о проведенных изысканиях и исследованиях.
14. Правила написания научных статей, квалификационных работ.
15. Выбор места отбора проб воды
16. Поиск и выбор места отбора и первичная оценка проб воздуха
17. Поиск и выбор мест отбора проб почвы
18. Разовый и серийный пробоотбор
19. Простые и смешанные пробы
20. Отбор проб воздуха
21. Отбор проб воды в водотоках, водоемах, водосточниках
22. Отбор проб воды: атмосферных осадков, из водопроводных кранов, сточных вод.
23. Отбор проб почвы
24. Отбор проб донных отложений
25. Отбор проб растительности
26. Отбор проб животного происхождения
27. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа.
28. Оценка состояния загрязнения окружающей среды
29. Оценка загрязнения атмосферного воздуха.
30. Оценка загрязнения почв.
31. Анализ почв на загрязненность методом атомно-абсорбционного анализа.
32. Оценка пространственных масштабов загрязнения.
33. Приборы измерения и контроля загрязняющих веществ. Средства измерения и сведения по метрологии.
34. Устройство для экспресс-определения токсичности воды.
35. Газоанализаторы.
36. Нитратомеры.
37. Дозиметры.
38. Атомно-абсорбционный спектрофотометр.
39. Колориметр фотоэлектрический концентрационный.
40. Фотоэлектроколориметр.
41. Эпидемиологические методы исследования. Deskриптивные и экспериментальные методы.
42. Наблюдение (обсервация). Поперечные или одномоментные исследования (cross-sectional study, prevalence study).
43. Продольные аналитические эпидемиологические исследования (longitudinal study).
44. Когортное аналитическое эпидемиологическое исследование (cohort study, longitudinal study, prospective study).
45. Непосредственный риск (разность рисков, или атрибутивный риск).
Относительный риск.
46. Ретроспективные эпидемиологические исследования «случай—контроль» (case—control study).

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- устный или письменный ответ – 80 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- коллоквиум - 100 баллов

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

Интернет-адрес сайта. В качестве сайта курса рекомендуется использовать сайт кафедры или факультета (института), специализированные учебные сайты (например, на платформе Moodle).

1. Карташев, А.Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды: учебное пособие для вузов / А. Г. Карташев. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 138с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14706-3. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL:<https://urait.ru/bcode/479072> дата обращения: 20.08.2021).
2. Физико-химические методы анализа: учебное пособие для вузов / В. Н. Казин [и др.]; под редакцией Е. М. Плисса. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 201 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14964-7. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/485733> (дата обращения: 20.08.2021).
3. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения: Учебное пособие. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 160 с.
4. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие / Э.А. Вуколов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ, 2010. – 464 с.
5. Задачник по экологии / О.В. Козлов, А.П. Садчиков. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 125 с. – (Высшее образование)
6. Трухачева, Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica / Н.В. Трухачева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 384 с.
7. Лабораторный практикум по экологии / Н.А. Голубкина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ, 2009. – 64 с.

б) дополнительная литература:

1. Прищеп Н.И. Экология: Практикум: Учеб. пособие для студентов вузов / Н.И. Прищеп. – М.: Аспект Пресс, 2007. – 272 с.
2. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицын. – М.: Издательство Оникс, 2007. – 336 с.
3. Степановских Анатолий Сергеевич. Биологическая экология. Теория и практика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экологическим специальностям / А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2009. – 791 с.
4. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология: В 3-х т. Т. 2: Пер. с англ. / Под ред. Р. Сопера – 3-е изд., - М.: Мир, 2008. – 436 с.
5. Петунин О.В. Сборник заданий и упражнений по общей экологии: учеб. пособие / О.В. Петунин. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 188 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 28.08.2021). – Яз. рус., англ.

2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 28.08.2021).

3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 28.08.2021).

4) Образовательная платформа Юрайт - образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов - преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю. – Режим доступа <https://urait.ru/register>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ курса «Методы экологических исследований», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Изучение данной дисциплины не предполагает использование информационных технологий и специального программного обеспечения (Видеофильмы (National Geographic, BBC и др.)

Программное обеспечение: MS PowerPoint, вычислительный пакет MathCAD, STATISTICA и Excel)). При чтении курса широко используются мультимедийные средства представления материала в виде презентаций

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1. Мультимедиа-проектор, ноутбук, видео- и DVD-фильмы.
2. Компьютерный класс с доступом в Интернет.
3. Лаборатория экологического мониторинга, оснащенная современными приборами для проведения оценки санитарно-гигиенического загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы, донных отложений