

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Кафедра *экологии*
Института экологии и устойчивого развития

Образовательная программа
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
экология

Уровень высшего образования
бакалавриат

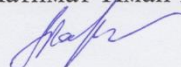
Форма обучения
очная

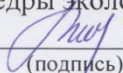
Статус дисциплины: *вариативная*

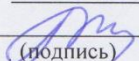
Махачкала, 2017

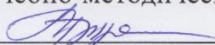
Рабочая программа дисциплины составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата) от «11» 08 2016 г. № 998.

Разработчик: кафедра экологии, Габимова Патимат Иман-Вазалиевна, к.б.н., доцент



Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологии от «21» 06 2017 г., протокол № 10
Зав. кафедрой  Магомедов М-Р.Д.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «29» июня 2017 г., протокол № 9.
Председатель  Теймуров А.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» 06 2017 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы экологических исследований» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 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-2, профессиональных – ПК-2, ПК-13.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума, тестового контроля и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
		Лекц ии	Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции		
5	108	22	22	-	6	-	58	зачет

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 ООП бакалавриата

Дисциплина «Методы экологических исследований» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 05.03.06 Экология и природопользование.

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).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме,	Знать: - теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения растительных и животных организмов и их сообществ в

	<p>необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>водных и наземных экосистемах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проведения экологических исследований живой и неживой составляющей наземных и водных экосистем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - активно применять на практике основы знаний о биологических системах; - применять систему знаний по биологии и экологии различных видов живых организмов для планирования природоохранных мероприятий; - практически использовать полученные знания при проведении экологических исследований; - проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом проведения натуральных исследований и экспериментальной работы; - навыками анализа и интерпретации полученных данных при проведении научных и прикладных исследований; - методами биоиндикационных исследований различных сред с целью оценки их экологического состояния; - опытом анализа и обобщения полученных эмпирическим путем данных; - опытом работы с вычислительной техникой, математическими методами обработки результатов экологических исследований.
<p>ПК-2</p>	<p>владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию исследования естественных, искусственных экосистем и ландшафтов; - приборы, устройства и оборудование, применяемые для наблюдений за состоянием объектов окружающей среды, принципы их действия, порядок работы; - основные этапы и принципы организации экологических исследований; - методику отбора и подготовки проб

	<p>информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>	<p>почвы, растений, воды и воздуха для химического и физико-химического анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - полевые и лабораторные методы исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать масштабы и характер антропогенных воздействий на компоненты ландшафтов; - проводить полевые и лабораторные исследования; - оформлять записи аналитических и полевых исследований в полевом журнале и дневнике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки качества окружающей среды и природных ресурсов; - методами прогнозирования изменения экосистем и разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем.
<p>ПК-13</p>	<p>владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления</p>	<p>Знать:</p> <p>что экологическое образование в настоящее время является приоритетным направлением в развитии системы общего образования. Экологическое образование – это сложный процесс, отличающийся своей многогранностью и многоаспектностью и, вместе с тем, характеризующийся целостностью и единством. Студент или любой гражданин страны должен знать, что быстрое развитие индустриализации и урбанизации привело к деградации природной среды и осознанию обществом необходимость согласовывать экономические потребности с экологическими возможностями природы.</p> <p>Уметь:</p> <p>пользоваться основными практическими приемами обработки и анализа экологических данных, методиками экологических исследований и оценки экологических ситуаций давать оценку состояния окружающей среды, уметь принимать</p>

		<p>меры при экологическом бедствии, оказывать помощь и организовать работу при различных экологических ситуациях; устанавливать и вести расчеты экологического ущерба предприятиям и хозяйствам, используя различные методы исследований.</p> <p>Владеть: навыками выбора места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб, навыками отбора проб объектов загрязненной среды; химический анализ при загрязнениях объектов ядовитыми реагентами; навыками связанные с формированием отношений (студенты должны учиться формировать явные, легко управляемые нормы, ценности и убеждения); общие навыки, связанные с междисциплинарным образованием; социальные навыки (использовать методы работы с группой, позволяющие членам группы вырабатывать и выражать собственное мнение); межпредметные навыки (студенты должны учиться использовать различные методы при определении экологических показателей). Данный подход не только предполагает работу над организацией и структурой, но он также предлагает новое содержание различных модулей подготовки экологов-специалистов.</p>
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

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

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоятел. учебная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной
-------	---------------------------	---------	-----------------	--	-----------------------------	---

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		аттестации (по семестрам)
Модуль 1. Основные методы биологической экологии									
1	Тема 1. Основные методы экологических исследований	5		2		2		4	Защита рефератов, устный и письменный опросы
2	Тема 2. Методы исследования растительных сообществ	5		2		2		6	Защита рефератов, устный и письменный опросы
3	Тема 3. Экологическое изучение животных	5		2		2		4	Защита рефератов, устный и письменный опросы
4	Тема 4. Методы оценки абсолютной численности	5		2		2	2	4	Защита рефератов, устный и письменный опросы
<i>Итого по модулю 1:</i>				8		8	2	18	
Модуль 2. Методы исследований и системный анализ в экологии									
1	Тема 5. Системный анализ и управление в экологии	5		2		2		4	Защита рефератов, устный и письменный опросы
2	Тема 6. Основы статистического анализа	5		2		2		10	Защита рефератов, устный и письменный опросы
3	Тема 7. Статистические методы и исследования операций с использованием вычислительного пакета STATISTICA	5		2		2	2	8	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
<i>Итого по модулю 2:</i>				6		6	2	22	
Модуль 3. Основные методы прикладной экологии									
1	Тема 8. Пробоотбор и пробоподготовка	5		2		2		4	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
2	Тема 9. Оценка состояния загрязнения окружающей среды	5		2		2		4	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
3	Тема 10. Приборы измерения и контроля	5		2		2		4	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная

	загрязняющих веществ								работа, тестовый контроль
4	Тема 11. Эпидемиологические методы выявления и оценки взаимосвязей между состоянием здоровья населения и особенностями окружающей среды	5		2		2	2	6	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль, зачет
	<i>Итого по модулю 3:</i>			8		8	2	18	
	ИТОГО:			22		22	6	58	

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

Раздел 1. Основные методы биологической экологии

Тема 1. Основные методы экологических исследований

Системный подход, наблюдения, эксперимент. Полевые исследования. Методы регистрации и оценки состояния среды. Методы количественного учета организмов и методы оценки биомассы и продуктивности растений и животных. Методы исследования влияния факторов среды на жизнедеятельность организмов. Методы изучения взаимоотношений между организмами в многовидовых сообществах. Методы математического моделирования и математической статистики. Методы физиологических и клинических наблюдений. Методы прикладной экологии. Экосистемный подход. Изучение сообществ. Популяционный подход. Изучение местообитаний. Эволюционный и исторический подходы.

Тема 2. Методы исследования растительных сообществ

Ассоциация. Минимальный ареал ассоциации. Минимальная площадь выявления. Размеры пробных площадей. Вертикальная и горизонтальная структура сообщества. Описание растительных сообществ. Ярусность, мозаичность (микрогруппировки) и фенология (периодичность развития). Физиономичность сообщества. Описание места обитания сообщества. Геоботанический профиль. Временные и постоянные пробные площади. Описание древостоя и подроста, напочвенного покрова. Основные показатели численности видов. Встречаемость. Обилие. Покрытие. Биомасса. Хозяйственная оценка исследуемых территорий. Химические и физиологические методы. Геоботаническое картирование.

Тема 3. Экологическое изучение животных

Метод кольцевания и индивидуальное мечение животных. Основные показатели численности организмов. Прямой подсчет популяции. Определение плотности популяции с помощью выборочного метода. Взятие выборок в наземной среде. Взятие образцов в пресных водах. Взятие проб в морской воде. Косвенные методы оценки численности популяций.

Тема 4. Методы оценки абсолютной численности

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.

Раздел 2. Методы исследований и системный анализ в экологии.

Тема 5. Системный анализ и управление в экологии

Понятие моделирования. Общее представление о системном анализе. Основные этапы системного анализа. Выбор проблемы. Постановка задачи и ограничение степени ее сложности. Установление иерархии целей и задач. Выбор путей решения задач. Моделирование. Оценка возможных стратегий. Внедрение результатов. Комплексная схема системного анализа.

Тема 6. Основы статистического анализа

Типы данных и подготовка данных к статистическому анализу. Типы статистических данных. Генеральная совокупность и выборка. Представление данных в виде таблиц и графиков. Оценка характеристик генеральной совокупности по выборке. Основные принципы и методы статистического анализа. Описательная статистика и статистическая оценка. Проверка статистических гипотез. Статистическое моделирование. Статистическая значимость полученных результатов. Первичный и вторичный анализ данных. Классификация статистических методов. Применение методов статистической обработки данных. Роль информационных технологий в формировании умений и навыков в области математической статистики. Описательная статистика. Случайные события и случайные величины. Нормальное распределение случайной величины. Числовые характеристики нормального распределения и их точечные оценки. Интервальные оценки случайной величины. Распределение, отличное от нормального, его числовые характеристики. Определение необходимых объемов выборок.

Тема 7. Статистические методы и исследования операций с использованием вычислительного пакета STATISTICA

Управление данными и сохранение результатов анализа в пакете прикладных программ Statistica. Структура пакета Statistica: модули, структура ввод и редактирование данных, вычисление основных статистик и построение графиков. Математическое моделирование при решении экологических задач.

Раздел 3. Основные методы прикладной экологии

Тема 8. Пробоотбор и пробоподготовка

Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб. Отбор проб объектов загрязненной среды. Разовый или серийный пробоотбор. Простые и смешанные пробы. Отбор проб воздуха. Отбор проб воды. Отбор проб почвы и донных отложений. Отбор проб растительности. Отбор проб животного происхождения. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа.

Тема 9. Оценка состояния загрязнения окружающей среды

Критерии качества окружающей среды. Оценка загрязнения атмосферного воздуха. Оценка загрязнения почв. Анализ почв на загрязненность методом атомно-абсорбционного анализа. Оценка пространственных масштабов загрязнения.

Тема 10. Приборы измерения и контроля загрязняющих веществ

Средства измерения и сведения по метрологии. Устройство для экспресс-определения токсичности воды. Газоанализаторы. Нитратомеры. Дозиметры. Атомно-абсорбционный спектрофотометр. Колориметр фотоэлектрический концентрационный. Фотоэлектродозиметр.

Тема 11. Эпидемиологические методы выявления и оценки взаимосвязей между состоянием здоровья населения и особенностями окружающей среды

Эпидемиологические методы исследования. Дескриптивные и экспериментальные методы. Контролируемый эксперимент. Неконтролируемый эксперимент. «Естественный» эксперимент. Наблюдение (обсервация). Поперечные или одномоментные исследования (cross-sectional study, prevalence study). Продольные аналитические эпидемиологические исследования (longitudinal study). Когортное аналитическое эпидемиологическое исследование (cohort study, longitudinal study, prospective study). Непосредственный риск (разность рисков, или атрибутивный риск). Относительный риск. Ретроспективные эпидемиологические исследования «случай—контроль» (case—control study). Исследование «случай - контроль».

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

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
Лабораторная работа №1 Определение плотности популяции		
Раздел 1. Основные методы биологической экологии Тема 1. Основные методы экологических исследований	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 Биологическая индикация и биомониторинг		
Раздел 1. Основные методы биологической экологии Тема 1. Основные методы экологических исследований	Изучение организмов - индикаторов загрязнения, лишеноиндикация, методика биодиагностики по фенотипам.	Овладение методики биомониторинга
Лабораторная работа №3 Растения как биоиндикаторы загрязнений в условиях антропогенного ландшафта		
Раздел 1. Основные методы биологической экологии Тема 2. Методы исследования 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 №4 Биоиндикация состояния лесных экосистем по шкале визуальной оценки деревьев по внешним признакам		
Раздел 1. Основные методы биологической экологии Тема 2. Методы исследования растительных сообществ	Оценка состояния древостоя, произрастающего на территории с благоприятными и неблагоприятными условиями. Овладение соответствующей методикой.	Оценка интенсивности антропогенного воздействия на древостой в районах крупных автомагистралей, промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Разработка мероприятий для снижения неблагоприятного эффекта воздействия.
Лабораторная работа №5 Биоиндикация антропогенного воздействия по наличию некрозов и усыханию хвои		
Раздел 1. Основные методы биологической экологии Тема 2. Методы исследования растительных сообществ	Обследование хвойных деревьев по сетке квадратов, определение процента степени поражения хвои.	Построение картосхемы пораженности лесных экосистем, выявление источников и типов загрязнений.
Лабораторная работа №6 Биоиндикация антропогенного воздействия по шкале краевых некрозов листьев		
Раздел 1. Основные методы биологической экологии Тема 2. Методы исследования растительных сообществ	Изучение краевых некрозов листьев для установления степени антропогенного воздействия на экосистему.	Составление картосхемы по результатам обследования.
Лабораторная работа №7 Характеристика стадий рекреационной деградации лесных экосистем		
Раздел 1. Основные методы биологической экологии Тема 2. Методы исследования растительных сообществ	Определение степени рекреационной деградации изучаемой экосистемы.	Характеристика стадий рекреационной деградации лесных экосистем
Лабораторная работа №8 Методика определения числа видов на большой территории		

Раздел 1. Основные методы биологической экологии Тема 3. Экологическое изучение животных	Определение числа видов на большой территории по методу Е.Одума, овладение соответствующей методикой.	Определение числа видов растений луговой экосистемы, числа видов насекомых, видов птиц. Построение графиков и их анализ.
Лабораторная работа №9 Физические методы определения качества воды		
Раздел 3. Основные методы прикладной экологии	Определение прозрачности воды, определение характера и интенсивности запаха воды, определение массы взвешенных в воде веществ.	Овладение методикой оценки качества воды физическими методами, анализ полученных данных
Лабораторная работа №10 Химические методы определения качества воды		
Раздел 3. Основные методы прикладной экологии	Определение массы сухого остатка, определение содержания органических веществ в питьевой воде, определение показателя рН, определение содержания растворенного в воде кислорода, определение окисляемости воды, определение общей жесткости воды.	Овладение методикой оценки качества воды химическими методами, анализ полученных данных, сравнение с нормативными показателями
Лабораторная работа №11 Санитарный анализ воды по показателю сапробности		
Раздел 3. Основные методы прикладной экологии	Изучение экологических групп водных организмов, классифицированных по сапробности, определение сапробности водоемов по живущим в нем популяциям моллюсков, определение сапробности водоемов по популяции водорослей	Овладение соответствующей методикой, выполнение экологического анализа полученных результатов и установление причин и источников загрязнения водоемов.
Лабораторная работа №12 Самоочищение природных вод		
Раздел 3. Основные методы прикладной экологии	Оценка возможности самоочищения реки на основе исследования популяции двустворчатых моллюсков, определение потенциальной способности к самоочищению природных вод методом специальных добавок, проведение опыта, показывающего способность донных микроорганизмов перерабатывать органические вещества и неспособность перерабатывать синтетические материалы.	Овладение методикой, анализ полученных результатов, выводы об экологических последствиях нарушения способности природных вод к самоочищению

Лабораторная работа №13 Определение содержания взвешенных веществ в атмосфере		
Раздел 3. Основные методы прикладной экологии	Определение содержания взвешенных веществ в атмосферных осадках, определение запыленности воздуха по осаждению пыли на листьях деревьев, определение загрязненности атмосферного воздуха автомобильным транспортом.	Овладение соответствующей методикой, составление картосхемы района исследования и нанесение результатов наблюдений, анализ полученных результатов.
Лабораторная работа №14 Методы анализа почвы		
Раздел 3. Основные методы прикладной экологии	Валовой анализ почвы, анализ водной вытяжки, подготовка почвы к химическому анализу, приготовление водной вытяжки из почвы	Овладение соответствующей методикой

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 (п.8);
- 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).

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения растительных и животных организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах;- методы проведения экологических исследований живой и неживой составляющей наземных и водных экосистем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- активно применять на практике основы знаний о биологических системах;- применять систему знаний по биологии и экологии различных видов живых организмов для планирования природоохранных мероприятий;- практически использовать полученные знания при проведении экологических исследований;- проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера.	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом проведения натуральных исследований и экспериментальной работы; - навыками анализа и интерпретации полученных данных при проведении научных и прикладных исследований; - методами биоиндикационных исследований различных сред с целью оценки их экологического состояния; - опытом анализа и обобщения полученных эмпирическим путем данных; - опытом работы с вычислительной техникой, математическими методами обработки результатов экологических исследований. 	
<p>ПК-2</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию исследования естественных, искусственных экосистем и ландшафтов; - приборы, устройства и оборудование, применяемые для наблюдений за состоянием объектов окружающей среды, принципы их действия, порядок работы; - основные этапы и принципы организации экологических исследований; - методику отбора и подготовки проб почвы, растений, воды и воздуха для химического и физико-химического анализа; - полевые и лабораторные методы исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать масштабы и характер антропогенных 	<p>Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция</p>

	<p>воздействий на компоненты ландшафтов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить полевые и лабораторные исследования; - оформлять записи аналитических и полевых исследований в полевом журнале и дневнике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки качества окружающей среды и природных ресурсов; - методами прогнозирования изменения экосистем и разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем. 	
<p>ПК-13</p>	<p>Знать:</p> <p>что экологическое образование в настоящее время является приоритетным направлением в развитии системы общего образования. Экологическое образование – это сложный процесс, отличающийся своей многогранностью и многоаспектностью и, вместе с тем, характеризующийся целостностью и единством. Студент или любой гражданин страны должен знать, что быстрое развитие индустриализации и урбанизации привело к деградации природной среды и осознанию обществом необходимость согласовывать экономические потребности с экологическими возможностями природы.</p> <p>Уметь:</p> <p>пользоваться основными практическими приемами обработки и анализа экологических данных,</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция</p>

	<p>методиками экологических исследований и оценки экологических ситуаций давать оценку состояния окружающей среды, уметь принимать меры при экологическом бедствии, оказывать помощь и организовать работу при различных экологических ситуациях; устанавливать и вести расчеты экологического ущерба предприятиям и хозяйствам, используя различные методы исследований.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками выбора места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб, навыками отбора проб объектов загрязненной среды; химический анализ при загрязнениях объектов ядовитыми реагентами; навыками связанные с формированием отношений (студенты должны учиться формировать явные, легко управляемые нормы, ценности и убеждения); общие навыки, связанные с междисциплинарным образованием; социальные навыки (использовать методы работы с группой, позволяющие членам группы вырабатывать и выражать собственное мнение); межпредметные навыки (студенты должны учиться использовать различные методы при определении экологических показателей). Данный подход не только предполагает работу над организацией и структурой, но он также предлагает</p>	
--	--	--

	новое содержание различных модулей подготовки экологов-специалистов.	
--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-2

Уровень	Показатели обучающийся должен продемонстрировать) (что)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах,</p>	<p>Знать: - теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения растительных и животных организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах.</p> <p>Уметь: - активно применять на практике основы знаний о биологических системах; - применять систему знаний по биологии и экологии различных видов живых организмов для планирования природоохранных мероприятий.</p> <p>Владеть: - опытом</p>	<p>Знать: - теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения растительных и животных организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах; - методы проведения экологических исследований живой и неживой составляющей наземных и водных экосистем.</p> <p>Уметь: - активно применять на практике основы знаний о биологических системах; - применять систему знаний по биологии и</p>	<p>Знать: - теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения растительных и животных организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах; - методы проведения экологических исследований живой и неживой составляющей наземных и водных экосистем.</p> <p>Уметь: - активно применять на практике основы знаний о биологических системах; - применять систему знаний по биологии и</p>

	<p>методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>проведения натуральных исследований и экспериментальной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и интерпретации полученных данных при проведении научных и прикладных исследований. 	<p>экологии различных видов живых организмов для планирования природоохранных мероприятий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически использовать полученные знания при проведении экологических исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом проведения натуральных исследований и экспериментальной работы; - навыками анализа и интерпретации полученных данных при проведении научных и прикладных исследований; - опытом анализа и обобщения полученных эмпирическим путем данных; - опытом работы с вычислительной техникой, математическим и методами обработки результатов экологических исследований. 	<p>экологии различных видов живых организмов для планирования природоохранных мероприятий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически использовать полученные знания при проведении экологических исследований; - проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом проведения натуральных исследований и экспериментальной работы; - навыками анализа и интерпретации полученных данных при проведении научных и прикладных исследований; - методами биоиндикационных исследований различных сред с целью оценки их экологического состояния; - опытом анализа и обобщения полученных
--	--	---	---	--

				эмпирическим путем данных; - опытом работы с вычислительной техникой, математическим и методами обработки результатов экологических исследований.
--	--	--	--	--

ПК-2

Уровень	Показатели обучающийся должен продемонстрировать (что)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации,</p>	<p>Знать: - методологию исследования естественных, искусственных экосистем и ландшафтов; - основные этапы и принципы организации экологических исследований; - полевые и лабораторные методы исследований.</p> <p>Уметь: - оформлять записи аналитических и полевых исследований в полевом журнале и дневнике.</p> <p>Владеть: - методами оценки качества окружающей</p>	<p>Знать: - методологию исследования естественных, искусственных экосистем и ландшафтов; - приборы, устройства и оборудование, применяемые для наблюдений за состоянием объектов окружающей среды, принципы их действия, порядок работы; - основные этапы и принципы организации экологических исследований; - полевые и</p>	<p>Знать: - методологию исследования естественных, искусственных экосистем и ландшафтов; - приборы, устройства и оборудование, применяемые для наблюдений за состоянием объектов окружающей среды, принципы их действия, порядок работы; - основные этапы и принципы организации экологических исследований; - методику отбора и подготовки проб почвы, растений, воды</p>

	<p>анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>	<p>среды природных ресурсов.</p>	<p>и лабораторные методы исследований.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить полевые и лабораторные исследования; - оформлять записи аналитических и полевых исследований в полевом журнале и дневнике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки качества окружающей среды и природных ресурсов. 	<p>и воздуха для химического и физико-химического анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - полевые и лабораторные методы исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать масштабы и характер антропогенных воздействий на компоненты ландшафтов; - проводить полевые и лабораторные исследования; - оформлять записи аналитических и полевых исследований в полевом журнале и дневнике. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки качества окружающей среды и природных ресурсов; - методами прогнозирования изменения экосистем и разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем.
--	--	----------------------------------	--	---

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	<p>Знать: что экологическое образование в настоящее время является приоритетным направлением в развитии системы общего образования.</p> <p>Уметь: пользоваться основными практическими приемами обработки и анализа экологических данных, методиками экологических исследований и оценки экологических ситуаций давать оценку состояния окружающей среды.</p> <p>Владеть: навыками выбора места контроля загрязнения и поиска его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб, навыками</p>	<p>Знать: что экологическое образование в настоящее время является приоритетным направлением в развитии системы общего образования. Студент или любой гражданин страны должен знать, что быстрое развитие индустриализации и урбанизации привело к деградации природной среды и осознанию обществом необходимость согласовывать экономические потребности с экологическими возможностями природы.</p> <p>Уметь: пользоваться основными практическими приемами обработки и анализа экологических данных, методиками экологических исследований и оценки экологических</p>	<p>Знать: что экологическое образование в настоящее время является приоритетным направлением в развитии системы общего образования. Экологическое образование – это сложный процесс, отличающийся своей многогранностью и многоаспектностью и, вместе с тем, характеризующийся целостностью и единством. Студент или любой гражданин страны должен знать, что быстрое развитие индустриализации и урбанизации привело к деградации природной среды и осознанию обществом необходимость согласовывать экономические потребности с экологическими возможностями природы.</p> <p>Уметь: пользоваться</p>

		<p>отбора проб объектов загрязненной среды; химический анализ при загрязнении объектов ядовитыми реагентами; социальные навыки (использовать методы работы с группой, позволяющие членам группы вырабатывать и выражать собственное мнение).</p>	<p>ситуаций давать оценку состояния окружающей среды, уметь принимать меры при экологическом бедствии, оказывать помощь и организовать работу при различных экологических ситуациях.</p> <p>Владеть: навыками выбора места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб, навыками отбора проб объектов загрязненной среды; химический анализ при загрязнении объектов ядовитыми реагентами; общие навыки, связанные с междисциплинарным образованием; социальные навыки (использовать методы работы с группой, позволяющие членам группы вырабатывать и выражать собственное мнение); межпредметные навыки (студенты должны учиться</p>	<p>основными практическими приемами обработки и анализа экологических данных, методиками экологических исследований и оценки экологических ситуаций давать оценку состояния окружающей среды, уметь принимать меры при экологическом бедствии, оказывать помощь и организовать работу при различных экологических ситуациях; устанавливать и вести расчеты экологического ущерба предприятиям и хозяйствам, используя различные методы исследований.</p> <p>Владеть: навыками выбора места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб, навыками отбора проб объектов загрязненной среды; химический анализ при</p>
--	--	--	--	---

			<p>использовать различные методы при определении экологических показателей).</p>	<p>загрязнениях объектов ядовитыми реагентами; навыками связанные с формированием отношений (студенты должны учиться формировать явные, легко управляемые нормы, ценности и убеждения); общие навыки, связанные с междисциплинарным образованием; социальные навыки (использовать методы работы с группой, позволяющие членам группы вырабатывать и выразить собственное мнение); межпредметные навыки (студенты должны учиться использовать различные методы при определении экологических показателей). Данный подход не только предполагает работу над организацией и структурой, но он также предлагает новое содержание различных модулей подготовки экологов-специалистов.</p>
--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Предоставление контрольных вопросов по разделам курса. Текущее консультирование. Итоговой формой аттестации является зачет, проводимый, в основном, в устной форме.

Вопросы для самостоятельной исследовательской работы, с целью развития системного мышления у студентов:

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 сплавляются 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. Попытайтесь 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 для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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:
 - a) подсчеты особей на контрольных площадках;
 - b) методы телеметрии;
 - c) подсчеты особей в объемах воды или почвы;
 - d) аэрофотосъемка состояния посевов.
5. Определение биомассы и продуктивности позволяет установить:
 - a) глобальный природный фонд органического вещества;
 - b) биоразнообразие сообществ;
 - c) биопродукционный потенциал территорий;
 - d) пределы использования природного фонда органического вещества.

Контрольные вопросы к зачету

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, водоисточниках
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).

7.4. 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,
- участие на практических занятиях – 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 10 баллов,
- письменная контрольная работа – 20 баллов,

- тестирование – 20 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения: Учебное пособие. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 160 с.
2. 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.
3. Задачник по экологии / О.В. Козлов, А.П. Садчиков. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 125 с. – (Высшее образование)
4. Зверев А.Т. Экология. Практикум. 10-11 класс. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений / А.Т. Зверев. Отв. Ред. Ю.Б. Королев. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2004. – 176 с.
5. Лабораторный практикум по экологии / Н.А. Голубкина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ, 2009. – 64 с.
6. Петунин О.В. Сборник заданий и упражнений по общей экологии: учеб. пособие / О.В. Петунин. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 188 с.
7. Прищеп Н.И. Экология: Практикум: Учеб. пособие для студентов вузов / Н.И. Прищеп. – М.: Аспект Пресс, 2007. – 272 с.
8. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицын. – М.: Издательство Оникс, 2007. – 336 с.
9. 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.
10. 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.
11. Трухачева, Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica / Н.В. Трухачева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 384 с.

б) дополнительная литература:

1. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Учеб. пособие в 2 частях. Часть 1. Общая. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. 208 с.
2. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Учеб. пособие в 2 частях. Часть 2. Специальная. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 337 с.
3. Бейкер Б.К. Химия окружающей среды. - М. 1982.
4. Беспамятное Т.П., Кротов Ю.А. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. - Л.. 1985.
5. Богдановский Г.А. Химическая экология. - М., 1994.
6. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. – М., Практика, 1998. – 459 с.
7. Дажо Р. Основы экологии. - М, 1975.
8. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. - М, 1984.
9. Квасничкова Д., Калина В. Схемы по экологии и методическая разработка к ним. /Наглядное пособие для школьных курсов базовых дисциплин. (Пер. с чешск.). – М.: Устойчивый мир, 2001. – 78 с., 60 табл. (Библиотека журнала «Экология и жизнь»)

10. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Изд. 4-е, доп. И переработ. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2003. – 576 с.
11. Одум Ю. Экология (в 2-х томах), 1986.
12. Петров К.М. Общая экология. Взаимодействие общества и природы. //Учеб. пособие, для вузов. Изд-2. - СПб., 1988.
13. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. - Л., 1981.
14. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных: применение пакета прикладных программ STATISTICA. – М.:МедиаСфера, 2002. – 312 с.
15. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: В 4-х книгах. Кн. 2. Загрязнение воды и воздуха: Пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – 296 с.
16. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: В 4-х книгах. Кн. 4. Здоровье и среда, в которой мы живем: Пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – 191 с.
17. Реймерс А.Ф. Надежды на выживание человечества: Концептуальная экология. – М.: ИЦ «Россия Молодая» - Экология, 1992 – 367 с.
18. Реймерс Н.Д. Экология. Теории. Законы, правила, принципы и гипотезы.-М.. 1994
19. Риклефс Р. Основы общей экологии. - М. 1979.
20. Семенов А.А., Астафьев В.М., Чердымова З.И. Полевой практикум по экологии: Учебное пособие для студентов вузов и учащихся старших классов /Под ред. А.А. Семенова. – М.: Тайдекс Ко, 2003. – 144 с.
21. Скурлатов К.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. - М, 1994.
22. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. Изд-4. - СПб., 1997.
23. Тенсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде. - М.. 1982.
24. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. - М., 1980.
25. Цаповедов Н.С. Природные ресурсы земли и охрана окружающей среды. - М., 1985.
26. Шилов И. А. Экология: Учеб. Для биол. и мед. Спец. Вузов/И.А. Шилов. – 4-е изд., - М.: Высш. Шк., 2003. – 512 с.
27. Шустов СБ., Шустова Л.В. Химические основы экологии. - М., 1995.
28. Экология. Природа – Человек – Техника: Учебник / Т.А. Акимова, А.П. Кузмин, В.В. Хаскин; под общ. ред. А.П. Кузмина. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2007. – 510 с. (Высшее образование)
29. Экология: Учебное пособие / Под ред. проф. В.В. Денисова. Серия «Учебный курс». – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2002. – 640 с.

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

<http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp> Полнотекстовая база данных Университетская информационная система «Россия» (заключен договор о бесплатном использовании полнотекстовой базы данных УИС «Россия» с компьютеров университетской сети. Доступ с любого компьютера при индивидуальной регистрации пользователя в читальном зале.)

<http://www.elibrary.ru/> Полнотекстовая научная библиотека e-Library (заключено лицензионное соглашение об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети).

<http://www.biodat.ru/> Информационная система BIODAT.

<http://elementy.ru> Популярный сайт о фундаментальной науке.

<http://www.sevin.ru/fundecology/> Научно-образовательный портал.

<http://elib.dgu.ru> Электронная библиотека ДГУ

<http://edu.dgu.ru> Образовательный сервер ДГУ

<http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://wikipedia.org> Wikipedia

http://www.biblioclub.ru/118249_Ekologiya_Chelovek_Ekonomika_Biota_Sreda_Ucheb_nik.html ЭБС ДГУ. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика - Биота - Среда. Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 496 с.
<http://ecology.aonb.ru> Электронная экологическая библиотека

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса «Методы экологических исследований» особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к зачету, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Лабораторные занятия по «Методам экологических исследований» имеют целью сформировать у студентов знания методологии экологической науки, освоить методы сбора и обработки научной информации, в том числе методы статистической обработки, научиться планировать исследования и ставить эксперименты.

Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска студента к зачету. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, анализу собранного материала. Для прохождения лабораторного занятия студент должен иметь тетрадь для лабораторных занятий, калькулятор, простой карандаш, ластик, линейку, ручку. Пользование цветными карандашами возможно, но не обязательно.

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.

Реферат. Реферат - это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении лабораторно-практических работ по теме.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

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

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

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.