

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)
Кафедра «География, фундаментальная экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ Т.Р. Змызгова
(подпись, Ф.И.О.)
" 01 " _____ 07 _____ 2024 __ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы экологических исследований
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 05.03.06 «Экология и природопользование»
Направленность «Управление экологическими системами»

Форма (формы) обучения: очная, заочная

Курган 2024

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Экология и природопользование (Управление экологическими системами), утвержденными:

- для очной формы обучения «28» июня 2024 года;
- для заочной формы обучения «28» июня 2024 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «География, фундаментальная экология и природопользование» «20» мая 2024 года, протокол №9.

Рабочую программу составили
Заведующий кафедрой географии, фундаментальной
экологии и природопользования, д.п.н., профессор

Н.П. Несговорова

Доцент кафедры географии, фундаментальной
экологии и природопользования, к.п.н., доцент
Согласовано:

В.Г. Савельев

Заведующий кафедрой
«Географии, фундаментальной
экологии и природопользования»

Н.П. Несговорова

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник
Управления образовательной деятельности

И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа).

Вид учебной работы	Форма					
	Очна		Заочная			
	6		3			
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	48		12			
Лекции	12		4			
Практические работы	12		4			
Лабораторные работы	14		4			
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	70		96			
Подготовка к экзамену			27			
Подготовка к зачету	18					
Контрольная работа			18			
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы	52		51			
Переаттестация						
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Зач.		Зач.			
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	108		108			

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы экологических исследований» входит в блок 1 обязательной части и читается с целью формирования у бакалавров фундаментальных знаний о методах экологических исследований и умений использования их в практической деятельности;

Краткое содержание дисциплины. Дисциплина направлена на знакомство с комплексом методов используемых в экологических исследованиях такими как теоретические и эмпирические (полевые, экспериментальные, статистические).

Для успешного освоения дисциплины, обучающиеся должны обладать базовыми знаниями фундаментальной экологии и охраны окружающей среды, почвоведения с основами географии почв, учения о гидросфере и др.

Курс является частью специализированной подготовки бакалавров и ориентирован на существенное расширение их знаний в сфере методов экологических исследований.

Требования к входным знаниям. Бакалавры должны:

- знать: общенаучные методы исследования.
- уметь: проводить полевые и лабораторные опыты в соответствии с существующими методиками.
- владеть: навыками работы с приборами, лабораторной посудой, реактивами.

Содержание дисциплины знакомит с системой основных научных знаний в области методов экологических исследований и является базовой для таких дисциплин, как «Практикум по региональным особенностям экологических систем и механизмов управления», «Практикум по региональным особенностям систем природопользования и управления», «Устойчивое развитие».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является познакомить с основами использования методов экологических исследований в практической деятельности.

Задачи курса:

- сформировать знания об общенаучных методах исследования;
- познакомить с методами изучения сфер жизни (атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы);
- изучить методы статистического анализа применяемые в экологических исследованиях.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.:

- Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий (ОПК-5);
- Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности (ОПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (3-1, 3-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-3		основные группы методов применяемых в

		экологических исследования;
		классификацию экологических методов;
		теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения растительных и животных организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах;
		методы количественной обработки информации.
ОПК-5	3-1	особенности пробоподготовки объектов к различным методам анализа;
	3-2	особенности использования методов в практической деятельности;
	3-3	информационно-коммуникационные технологии;
	3-4	методы ОВОС;
	3-5	методы организации мероприятий и мониторинга по защите окружающей среды от вредных воздействий;
	3-6	методы геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования;
	3-7	методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации;
ОПК-6	3-8	источники поиска экологической информации;
	3-9	методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.
	3-10	особенности планирования исследовательской деятельности;
	3-11	особенности обработки, представления результатов исследования

2) Уметь:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (У-1, У-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-3	У-1	применять полученные знания на практике;
	У-2	проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера;
	У-3	проводить исследования в природе и в лаборатории;
	У-4	идентифицировать и описывать биологическое разнообразие, проводить его оценку ;
ОПК-5	У-5	критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;
	У-6	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе геоинформационных технологий;
ОПК-6	У-7	понимать информацию в области экологии и природопользования;
	У-8	излагать информацию в области экологии и природопользования;
	У-9	использовать теоретические знания в практической деятельности;

	У-10	применять методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации на практике.
	У-11	проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своих исследований

3) Владеть

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (В-1, В-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-3	В-1	современными методами количественной обработки информации;
	В-2	методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб;
	В-3	методом анализа информации в области экологии и природопользования;
	В-4	статистическими методиками обработки информации, материалов;
	В-5	математическими методами обработки результатов экологических исследований.
ОПК-5	В-6	методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения;
	В-7	методами решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии
ОПК-6	В-8	умениями планирования и организации природоохранных мероприятий на основе информации полученной методами экологического мониторинга;
	В-9	методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике;

Индикаторы и дескрипторы части соответствующих компетенций, формируемые в процессе изучения дисциплины «Методы экологических исследований», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методы экологических исследований», индикаторы достижения компетенций ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
-------	---------------------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

1.	ИД-1 _{ОПК-3}	Знать: методы экологии и природопользования для решения задач профессиональной деятельности	З (ИД-1 _{ОПК-3})	Знает: основные группы методов применяемых в экологических исследованиях; классификацию экологических методов; теоретические основы методов экологических исследований, приемов и способов изучения растительных и животных организмов и их сообществ в водных и наземных экосистемах; методы количественной обработки информации.	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2 _{ОПК-3}	Уметь: использовать методы экологии и природопользования для решения задач профессиональной деятельности	У (ИД-2 _{ОПК-3})	Умеет: применять полученные знания на практике; проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера; проводить исследования в природе и в лаборатории; идентифицировать и описывать биологическое разнообразие, проводить его оценку;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
3.	ИД-3 _{ОПК-3}	Владеть: знаниями и умениями использования методов экологии и природопользования для решения задач профессиональной деятельности	В (ИД-3 _{ОПК-3})	Владеет: современными методами количественной обработки информации; методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; методами анализа информации в области экологии и	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

				природопользования; статистическими методиками обработки информации, материалов; математическими методами обработки результатов экологических исследований.	
4.	ИД-1 _{ОПК-5}	Знать: задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	З (ИД-1 _{ОПК-5})	Знает: особенности пробоподготовки объектов к различным методам анализа; особенности использования методов в практической деятельности; информационно-коммуникационные технологии; методы ОВОС; методы организации мероприятий и мониторинга по защите окружающей среды от вредных воздействий; методы геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования; методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
5.	ИД-2 _{ОПК-5}	Уметь: реализовать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	У (ИД-2 _{ОПК-5})	Умеет: критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

				коммуникационных технологий, в том числе геоинформационных технологий;	
6.	ИД-3 _{ОПК-5}	Владеть: знаниями и умениями реализации задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	В (ИД-3 _{ОПК-5})	Владеет: методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения; методами решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
7	ИД-1 _{ОПК-6}	Знать: основы проектирования, представления, защиты и распространения результатов своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	З (ИД-1 _{ОПК-6})	Знает: источники поиска экологической информации; методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации; особенности планирования исследовательской деятельности; особенности обработки, представления результатов исследования	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
8	ИД-2 _{ОПК-6}	Уметь: проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	У (ИД-2 _{ОПК-6})	Умеет: понимать информацию в области экологии и природопользования; излагать информацию в области экологии и природопользования; использовать теоретические знания в практической деятельности; применять методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации на практике; проектировать, представлять, защищать и распространять	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

				результаты своих исследований	
9	ИД-3 _{ОПК-6}	Владеть: знаниями и умениями проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	В (ИД-3 _{ОПК-6})	Владеет: умениями планирования и организации природоохранных мероприятий на основе информации полученной методами экологического мониторинга; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий для очной формы			Количество часов по видам учебных занятий для заочной формы		
			Лекции	Практические	Лабораторные работы	Лекции	Практические	Лабораторные работы
Рубеж 1	P1	Научный метод как способ приобретения знаний	2	2		1		
	P2	Полевые методы изучения водных и наземных объектов	2		5	1		1
		Рубежный контроль №1			1			
Рубеж 2	P3	Экспериментальные методы изучения водных и наземных объектов	2		7			1
		Рубежный контроль №2			1			
Рубеж 3	P4	Статистические методы обработки результатов экологических исследований				1		
	4.1.	Понятия измерения и выборки	1	1		1		
	4.2.	Числовые характеристика распределений. Нормальное распределение. Общие принципы проверки статистических гипотез	1	2			1	
	4.3.	Статистические критерии различия	1	2			1	1
	4.4.	Корреляционный анализ	1	2			1	1
	4.5.	Регрессионный анализ	1	1			1	

	4.6.	Факторный анализ	1	1				
		Рубежный контроль №3		1				
		Итого	12	12	14	4	4	4

4.2. Содержание лекций:

Р 1. Научный метод как способ приобретения знаний. Способы приобретения знаний. Структура научного метода. Методы эмпирического и теоретического познания в экологии. Способы представления научных результатов.

Р 2. Полевые методы изучения водных и наземных объектов.

Требования, предъявляемые к опытнической работе. Наблюдение как основной метод работы эколога в природе. Количественный учет наземных позвоночных. Методика изучения экологии наземных позвоночных. Методика изучения среды обитания. Методика геоботанического описания территории.

Методы проведения инженерно-экологических исследований.

Инвентаризация как основной метод ОВОС. Методы нормирования загрязнения ОС. Методы экологической экспертизы.

Р 3. Экспериментальные методы изучения водных и наземных объектов

1. **3.1. Методы качественного анализа воды, почвы, растительного материала.** Химические методы качественного анализа экологических объектов. Физические методы качественного анализа экологических объектов.

3.2. Методы количественного анализа воды, почвы, растительного материала. Методы пробоподготовки. Классификация способов пробоотбора. Выбор режимов пробоотбора. Критерии пробоотбора. Весовой анализ в экологических исследованиях. Объемный анализ в изучении экологических объектов. Физико-химические методы анализа в экологии. Валовой анализ почвы и растительного материала.

Р 4. Статистические методы обработки результатов экологических исследований

4.1. Понятия измерения и выборки. Измерительные шкалы: номинативная, порядковая, интервалов, отношений. Полное исследование. Выборочное исследование. Зависимые и независимые выборки. Требования к выборке. Репрезентативность выборки.

4.2. Числовые характеристика распределений. Нормальное распределение. Общие принципы проверки статистических гипотез. Мода. Медиана. Среднее арифметическое. Разброс выборки. Дисперсия. Степень свободы. Проверка статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы. Понятия уровня статистической значимости. Этапы принятия статистического решения.

4.3. Статистические критерии различия. Параметрические и непараметрические критерии. Непараметрический критерий для связанных выборок. Парный критерий Т-Вилкоксона. Непараметрические критерии для несвязанных выборок. Критерии Вилкоксона-Манна-Уитни. Критерии Фишера. Параметрические критерии различий. t-критерий Стьюдента.

4.4. Корреляционный анализ. Понятия корреляционной связи. Коэффициент корреляции Пирсона.

4.5. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия.

4.6. Факторный анализ. Основные понятия факторного анализа. Условия применения факторного анализа. Использование факторного анализа в экологии.

4.3. Лабораторные работы

Р2. Полевые методы изучения водных и наземных объектов: Методы гидрологических исследований. Методы метеорологических наблюдений. Методы изучения почв. Методы изучения растений и животных.

Рубежный контроль №1

Р3. Экспериментальные методы изучения водных и наземных объектов:

Методы качественного анализа воды, почвы, растительного материала: изучения катионного состава конкретного объекта. Изучения анионного состава конкретного объекта.

Методы контроля атмосферного воздуха. Выбор места контроля. Посты наблюдений. Программы и сроки наблюдений на стационарных постах. Отбор проб воздуха. Анализ газов: типы газоанализаторов и перечень загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, подлежащих контролю.

Методы пробоподготовки объектов. Методы количественного анализа воды, почвы, растительного материала.

Пробоподготовка. Химические методы анализа экологических объектов.

Пробоподготовка. Физико-химические методы анализа экологических объектов.

Физические методы анализа в экологии. Биологические методы анализа экологических объектов. Методы биоиндикации: альгоиндикация, лишеноиндикация, полиноиндикация.

Рубежный контроль №2

4.4. Практические работы

Р 4. Статистические методы обработки результатов экологических исследований

4.1. Понятия измерения и выборки. Измерительные шкалы: номинативная, порядковая, интервалов, отношений. Полное исследование. Выборочное исследование. Зависимые и независимые выборки. Требования к выборке. Репрезентативность выборки.

4.2. Числовые характеристика распределений. Нормальное распределение. Общие принципы проверки статистических гипотез. Мода. Медиана. Среднее арифметическое. Разброс выборки. Дисперсия. Степень свободы. Проверка статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы. Понятия уровня статистической значимости. Этапы принятия статистического решения.

4.3. Статистические критерии различия. Параметрические и непараметрические критерии. Непараметрический критерий для связанных выборок. Парный критерий Т-Вилкоксона. Непараметрические критерии для несвязанных выборок. Критерии Вилкоксона-Манна-Уитни. Критерии Фишера. Параметрические критерии различий. t-критерий Стьюдента.

4.4. Корреляционный анализ. Понятия корреляционной связи. Коэффициент корреляции Пирсона.

4.5. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия.

4.6. Факторный анализ. Основные понятия факторного анализа. Условия применения факторного анализа. Использование факторного анализа в экологии.

4.5. Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Контрольная работа посвящена более глубокому изучению экологических методов применимых в оценке состояния окружающей среды: (физических, физико-химических, биологических, химических).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической и лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических и лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических и лабораторных занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ и защиты отчетов, а также самооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, к рубежным контролям (для очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения), подготовку к зачету (для очной формы обучения), экзамена (для заочной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (очная форма)	Трудоемкость, часы (заочная форма)
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса	С1.1. Методы количественного анализа воды, почвы, растительного материала	3	6
		С1.2. Научный метод как способ приобретения знаний	3	6
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс	С2.1 Методы изучения и анализа региональных флор	3	6
		С2.2 Методология исследований беспозвоночных животных	3	6
		С2.3. Методология исследования позвоночных животных	4	6
		С2.4. Фитоиндикация и экологические шкалы, их использование в экологических исследованиях	2	6
		С2.5 Способы представления результатов исследования	2	7
С3	Подготовка к аудиторным занятиям (практические и лабораторные)	С3.1 Подготовка к практическим работам (по 2 часу на каждое занятие)	12	4
		С3.2 Подготовка к лабораторным работам (по 2 часу на каждое занятие)	14	4

	занятия, рефератов, текущий ³ и рубежный контроль ³)	С 3.3. Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)	6	
С 4	Подготовка контрольных работ и рефератов	С 4.1. Подготовка к контрольной работе		18
		С4.2 Подготовка к зачету	18	
		С4.3 Подготовка к экзамену		27
	Подготовка к промежуточной аттестации ⁴ по дисциплине (зачет, экзамен)			
Итого:			70	96

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения);
2. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2, №3 (для очной формы обучения);
3. Контрольная работа (для заочной формы обучения);
4. Банк вопросов к зачету (для очной формы обучения) и экзамену (для заочной формы обучения);
5. Задания к лабораторным и практическим работам.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Доводится до сведения обучающихся на первом занятии.

Очная форма

№	Наименование	Содержание							
		<i>Распределение баллов за 6 семестр</i>							
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы.	<i>Вид УР</i>	<i>Посещение лекций</i>	Выполнение и защита отчетов по практ./лаб. работам	<i>Работа на практ. / лаб. занятиях</i>	<i>Рубежный контроль №1 (реферат)</i>	<i>Рубежный контроль №2 (тест)</i>	<i>Рубежный контроль №3 (домашняя контрольная работа)</i>	<i>Зачет</i>
		<i>Балльная оценка</i>	$6 \cdot 16 = 6$	26	16	86	86	96	30
	Примечания:	За прослушанную лекцию 16. Всего: 6	Всего 6/7 работ * 26 = 12/14	6/7 занятий по 1. Максимум 6/7					
2	Критерий	60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено);							

	пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	61...73 – удовлетворительно (зачтено); 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль №1 проводится в виде защиты реферата и оценивается в 8 баллов. В реферат включены 2 вопроса, каждый вопрос оценивается в 4 балла. Рубежный контроль №2 в виде теста, в котором 10 вопросов, каждый вопрос оценивается в 0,8 баллов. В целом за тест 8 баллов. Рубежный контроль №3 проводится в виде защиты домашней контрольной работы. В контрольную работу включены два вопроса. Каждый

вопрос оценивается в 4,56 балла. Всего за контрольную работу 9 баллов. По желанию студентов РК 2 может быть проведен в виде беседы по вопросам.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с бакалаврами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Зачет проводится в письменной форме в виде ответов на поставленные вопросы. В билет включены один вопрос из прослушанного курса студентами. Время на подготовку к ответу на вопросы билета составляет 30 минут и до 10 минут на ответ для каждого студента. Преподаватель может задавать дополнительные вопросы только в рамках вопросов билета. Вопрос оценивается в 30 баллов.

Экзамен проводится в письменной форме в виде ответов на поставленные вопросы. Время на подготовку к ответу на вопросы (2 вопроса) составляет 1 час и до 20 минут на ответ для каждого студента. Преподаватель может задавать дополнительные вопросы только в рамках рассматриваемых вопросов.

Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого рубежа по правильному ответу и заполняет ведомость учета текущей успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета, экзамена заносятся преподавателем в зачетную, экзаменационную ведомость, которая, сдается в организационный отдел института в день зачета и заносится в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примерные задания для рубежного контроля №1

1. Исследования водных беспозвоночных;
2. Исследования почвенных беспозвоночных;
3. Комплексная оценка состояния окружающей среды и пример расчета комплексных индексов;
4. Ландшафтно-экологические методы в исследовании объектов природопользования;
5. Метод научного рисования и его использование в экологических исследованиях;
6. Методика описаний лишайниковых сообществ;
7. Методика оценки атмосферного воздуха и пример расчета индекса загрязнения атмосферы;
8. Методика оценки водоема и пример расчета индекса загрязнения воды;
9. Методика оценки дворовой территории;
10. Методика оценки почв и оценка индекса загрязнения почв;
11. Методы изучения видового состава и численности растений;
12. Методы изучения земноводных и пресмыкающихся;
13. Методы изучения состава атмосферного воздуха.
14. Методы изучения фауны и экологии птиц;
15. Методы изучения фенологии растений и животных;
16. Методы картографирования в природопользовании;
17. Методы оценки и выделения местообитаний различных групп наземных и водных животных;
18. Методы перевода проб в форму удобную для экологического анализа;
19. Методы проботбора и пробоподготовки воды;
20. Методы проботбора и пробоподготовки воздуха;
21. Методы проботбора и пробоподготовки почвы;
22. Методы прогнозирования в экологии.
23. Методы учета численности млекопитающих.
24. Основные подходы в экологическом изучении рыб;
25. Оценка биоразнообразия по группе индексов;
26. Сравнительные комплексные описания малых рек и ручьев.

Примерные задания для рубежного контроля №2

1. Выберите правильное утверждение:

- A. Объект шире предмета.
- B. Объект уже предмета.
- C. Объект и предмет – синонимы.
- D. Нет правильного ответа.

2. Дефиниция – это...

- A. Толкование понятия.
- B. Ход научного исследования.
- C. Синоним преамбулы.

3. Вставьте нужное слово или словосочетание.

... – это форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний и имеющая целью постижение истины.

4. Как называются науки, которые применяют результаты познания для решения конкретных производственных и социально-практических проблем.

- A. Фундаментальные.
- B. Прикладные.
- C. Общественные.
- D. Технические.

5. Гносеология – это...

- A. Наука о познании.
- B. Наука о движении.
- C. Наука о социуме.
- D. Наука о гномах.

6. К какому типу наук относится юриспруденция?

- A. Естественные науки.
- B. Общественные науки.
- C. Гуманитарные науки.
- D. Филологические науки.
- E. Науки о мышлении.
- F. Технические науки.

7. К какому типу наук относится экономическая теория?

- A. Естественные науки.
- B. Этнографические.
- C. Гуманитарные науки.
- D. Филологические науки.
- E. Науки о мышлении.
- F. Технические науки.

8. Выберите правильное утверждение:

- A. Метод и приём – синонимы.
- B. Метод шире приёма.
- C. Метод уже приёма.
- D. Нет правильного ответа.

9. Выберите нужное слово или словосочетание.

... – совокупность методов, имеющих в распоряжении определённой науки.

- A. Методология.
- B. Эпистемология.
- C. Гносеология.
- D. Логика.
- E. Методика.

10. К какому типу методов относятся анализ, синтез?

- A. Философские.

- В. Общенаучные.
С. Частнонаучные.

Эталонные ответы

№	Вариант 1	№	Вариант 1
1	a	6	c
2	a	7	c
3	наука	8	b
4	b	9	a
5	a	10	b

Примерные вопросы для беседы

1. Способы приобретения научных знаний.
2. Структура научного метода.
3. Методы эмпирического и теоретического познания в экологии.
4. Наблюдение как основной метод работы в природе.
5. Количественный учет наземных позвоночных.
6. Методика изучения экологии наземных позвоночных.
7. Методика изучения среды обитания.
8. Методика геоботанического описания территории.
9. Химические методы качественного анализа экологических объектов.
10. Физические методы качественного анализа экологических объектов.
11. Весовой анализ в экологических исследованиях.
12. Объемный анализ в изучении экологических объектов.
13. Физико-химические методы анализа.
14. Валовой анализ почвы и растительного материала.

Примерные задания для рубежного контроля №3

Тематика контрольных работ

Вариант 1.

Определение накопления органического вещества в биомассе растений и в почве.

Методы определения обменных катионов и емкости поглощения.

Вариант 2.

Определения биомассы и продуктивности растительного сообщества, как результат образования и разложения органического вещества.

Ускоренный валовой анализ почвы.

Вариант 3.

Определение устойчивости растений к засолению почвы и воздуха.

Методы атомной спектроскопии.

Вариант 4.

Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани.

Определение подвижных соединений цинка по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО.

Вариант 5.

Определение зольности листьев, хвои, почек и коры древесных растений, как индикационного признака загрязнения воздушной среды тяжелыми металлами.

Определение подвижных соединений меди по методу Пейве и Ринькиса в модификации ЦИНАО.

Вариант 6.

Определение влажности листьев и их тургорного состояния как индикационных признаков условий уличных посадок городских экосистем.

Методы построения неориентированных и ориентированных графов.

Вариант 7.

Определение площади листьев у древесных растений в загрязненной и чистой зонах.

Требования, предъявляемые к опытнической работе.

Вариант 8.

Техника наблюдений и учетов.

Математическая обработка результатов исследований.

Вариант 9.

Безопасность выполнения исследовательской работы в поле.

Инструментальные методы в экологии.

Вариант 10.

Безопасность выполнения исследовательской работы в лаборатории.

Методы электрохимического анализа в экологических исследованиях.

Требования к контрольной работе

Объем контрольной работы должен быть в пределах ученической тетради, т.е. не более 36 и не менее 14 страниц.

ОФОРМЛЕНИЕ. Вверху титульного листа пишется: Курганский государственный университет. В центре: контрольная работа № _____ обучающегося, института _____, шифр _____, группа _____, ФИО. _____. На первом листе: вариант №. название темы, план, внизу название города.

Текст контрольной работы состоит из введения, основной части, заключения и списка используемой литературы.

Контрольная работа сдается на проверку преподавателю.

Контрольная работа должна быть сдана на проверку не позднее, чем за один месяц до начала сессии.

Иногородние обучающиеся, не выславшие по уважительной причине контрольную работу в указанные сроки, могут защитить её в период сессии.

Номер темы контрольной работы должен соответствовать последней цифре номера шифра обучающегося.

Если Ваш номер 0, то Вы выполняете следующие вопросы 10,20,30, 40, 50, 60.

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

Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Использованные материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные выводы.

Примерные вопросы для промежуточной аттестации (зачет, экзамена)

1. Требования, предъявляемые к опытнической работе.
2. Способы приобретения научных знаний.
3. Структура научного метода.
4. Методы эмпирического и теоретического познания в экологии.
5. Наблюдение как основной метод работы в природе.
6. Количественный учет наземных позвоночных.
7. Методика изучения экологии наземных позвоночных.
8. Методика изучения среды обитания.
9. Методика геоботанического описания территории.
10. Химические методы качественного анализа экологических объектов.
11. Физические методы качественного анализа экологических объектов.
12. Весовой анализ в экологических исследованиях.
13. Объемный анализ в изучении экологических объектов.
14. Физико-химические методы анализа.
15. Валовой анализ почвы и растительного материала.
16. Измерительные шкалы: номинативная, порядковая, интервалов, отношений.
17. Полное исследование. Выборочное исследование. Зависимые и независимые выборки. Требования к выборке. Репрезентативность выборки.
18. Среднее арифметическое. Разброс выборки. Дисперсия. Степень свободы.

19. Проверка статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы.
20. Понятия уровня статистической значимости.
21. Этапы принятия статистического решения.
22. Параметрические и непараметрические критерии.
23. Непараметрический критерий для связанных выборок.
24. Параметрические критерии различий. t-критерий Стьюдента.
25. Понятия корреляционной связи. Коэффициент корреляции Пирсона.
26. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия.
27. Факторный анализ. Основные понятия факторного анализа. Условия применения факторного анализа. Использование факторного анализа в экологии.
28. Инструментальные методы в экологии.
29. Техника наблюдений и учетов в экологических исследованиях.
30. Способы представления научных результатов.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

Методы экологического мониторинга качества сред жизни и оценки их экологической безопасности: учебное пособие / О.И. Бухтояров, Н.П. Несговорова, В.Г. Савельев, Г.В. Иванцова, Е.П. Богданова. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 239 с.

Организация научно-исследовательской деятельности студентов: теоретико-прикладной аспект / Н.П. Несговорова, В.Г.Савельев, Г.В.Иванцова, Н.А. Неумывакина. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2017. – 352 с.

7.2. Дополнительная учебная литература

Семендяева, Н.В. Методы исследования почв и почвенного покрова [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Семендяева, А.Н. Мармулев, Н.И. Добротворская; Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИЗиХ. – Новосибирск: Издво НГАУ, 2011. – 202 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 208 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

Инструментальные методы исследования почв и растений [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак. - СибНИИЗиХРоссельхозакадемии; сост.: Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А. Н. Мармулев. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 116 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Организация лабораторного практикума студентов. Методические указания к практическим работам. – Курган, 2014 г. – 39 с.

Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Организация летнего полевого практикума. Методические указания к практическим работам по дисциплинам «Почвоведение», «Экология растений» для студентов специальностей «Биология», «Экология», Ч. 1. – Курган, 2009. - 47 с.

Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Ларионова А.П. Организация летнего полевого практикума. Методические указания к практическим работам по дисциплинам «Почвоведение», «Экология растений» для студентов специальностей «Биология», «Экология», Ч. 2. – Курган, 2009. - 44 с.

Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Организация самостоятельной работы студентов. – Курган, 2017. – 14с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Интернет-ресурсы: BIODAT	http://www.biodat.ru/
Министерство природных ресурсов и экологии РФ	http://www.mnr.gov.ru/part/?pid=15
Организация объединенных наций ЮНЕПКОМ	http://www.un.org/russian/
ЮНЕСКО	http://www.unepcom.ru
ФАО (FAO UN)	http://www.fao.org/
Российское экологическое федеральное информационное агентство (РЭФИА)	http://www.refia.ru/index.php?19+3
Центр экологической политики России	anzuz@glas.apc.org
Центр охраны дикой природы	www.ecopolicy.ru/
«Экология и жизнь» (журнал)	www.ecolife.ru
Экологический центр «ДронТ»	http://www.dront.ru/
«Россия в окружающем мире» (ежегодник)	http://www.rus-stat.ru
Ассоциация «Экологическое образование»	www.aseko.org
Фонд им.В.И.Вернадского	http://www.vernadsky.ru
Гильдия экологов	http://ecoguild1.narod.ru/
Гринпис Российское представительство	http://www.greenpeace.org/russia_ru/
Движение Дружин по охране природы	http://dop.environment.ru/
Зеленый крест Российское отделение	http://www.greencross.ru/
WWF (Всемирный фонд дикой природы)	http://www.wwf.ru/
Социально-Экологический Союз (СоЭС)	http://www.seu.ru/

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Лань», ЭБС «Консультант студента», ЭБС «Znanium.com», «Гарант» – справочно-правовая система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программы.

Лекционный курс дисциплины проводится в аудиториях обеспеченных мультимедийным оборудованием, интерактивными досками.

Практический курс дисциплины проводится в аудитории обеспеченной следующим оборудованием: Термостат электрический суховоздушный (аналог термостат ТС-1/80 СПУ) (1 шт.); Спектрофотометр (аналог спектрофотометра LEKI SS107UV) (1 шт.); Прецизионные и технические весы (аналог прецизионных и технических весов LEKI B5002) (1 шт.); Фотометр

фотоэлектрический (аналог фотометра фотоэлектрического КФК-3-0.1) (1 шт.); Лабораторный кондуктометр /концентратомер (аналог кондуктометра АНИОН-4120) (1 шт.); Портативный кислородомер (аналог портативного кислородомера АНИОН-7040) (1 шт.); Дозиметр (аналог дозиметра ДБГ-01Н) (1 шт.); Аквадистиллятор ДЭ-4 (2 шт.); Иономер-рН-метр И-500 микропроцессорный (1 шт.); Шкаф сушильный ШС-80-01 (1 шт.); Лабораторные весы VIBRA ΔAJ-420CE (Shinko) (1 шт.); Атомно-адсорбционный спектрофотометр ААС КВАНТ – 2 А (1 шт.), Весы аналитические ВЛА-200 г-М (1 шт.); Весы технические ВЛКТ-500g М (1 шт.) и др. Лаборатория оснащена почвенными монолитами, образцами почв, а так же химическими реактивами и оборудованием необходимым для проведения лабораторных занятий, содержание которых указано выше.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Методы экологических исследований» преподается в течение одного семестра, в виде лекций, лабораторных и практических работ, на которых происходит объяснение, практическая деятельность обучающихся, усвоение, проверка естественнонаучного материала; в течение семестра рекомендуется подготовка контрольной работы (для заочной формы обучения), реферата.

На практических работах рекомендуется использование реальных объектов, иллюстративного, мультимедийных форм презентаций, также рекомендуется подготовка и проведение индивидуальных творческих заданий, работа в малых группах с текстами и словарями; организация дискуссий.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление обучающихся с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, общение в интерактивном режиме, метод круглого стола (знакомство с первоисточниками и их обсуждение).

Самостоятельная работа студента, наряду с практическими аудиторными занятиями в группе выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

13. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1 Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть использовано в соответствие с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся применяется с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Методы экологических исследований»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

05.03.06 – Экология и природопользование

Направленность:

Управление экологическими системами

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 6 (очная форма обучения), 3 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет (очная форма обучения), экзамен (заочная форма обучения).

Содержание дисциплины

Научный метод как способ приобретения знаний.

Полевые методы изучения водных и наземных объектов.

Экспериментальные методы изучения водных и наземных объектов: методы качественного анализа воды, почвы, растительного материала; методы количественного анализа воды, почвы, растительного материала.

Статистические методы обработки результатов экологических исследований: понятия измерения и выборки; числовые характеристика распределений. Нормальное распределение. Общие принципы проверки статистических гипотез; статистические критерии различия; корреляционный анализ; регрессионный анализ; факторный анализ.