

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
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ А.А. Кирсанкин
(подпись, Ф.И.О.)
" " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка устойчивости экосистем к антропогенному воздействию
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 05.03.06 «Экология и природопользование»
Направленность: «Управление экологическими системами»

Форма (формы) обучения: очная, заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Оценка устойчивости экосистем к антропогенному воздействию» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Экология и природопользование (Управление экологическими системами), утвержденными:

- для очной формы обучения «26» июня 2026 года;
- для заочной формы обучения «26» июня 2026 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «География, фундаментальная экология и природопользование» «24» марта 2026 года, протокол №7.

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

Н.П. Несговорова

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«География, фундаментальная
экология и природопользование»

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: 4 зачетные единицы трудоемкости (144 академических часа)

Вид учебной работы	Форма	
	Очная	Заочная
	4	4
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	48	12
Лекции	16	4
Практические работы		
Лабораторные работы	32	8
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	96	132
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к зачету		
Контрольная работа		
Реферат		
Курсовая работа	36	36
Другие виды самостоятельной работы	33	69
Переаттестация		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Экз	Экз
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Оценка устойчивости экосистем к антропогенному воздействию» изучается как дисциплина, входящая в часть формируемую участниками образовательных отношений и является частью подготовки бакалавров.

Краткое содержание дисциплины. Программа составлена на основании структурно-логического подхода к определению места изучаемого курса в системе профессиональных дисциплин, с учетом межпредметных связей и выявления вопросов, наиболее важных и необходимых для понимания экологических механизмов разнообразных природно-антропогенных процессов.

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся экологического мировоззрения и осознания бережного отношения к экологическим системам, испытывающим антропогенное воздействие, а также способностей оценивать и решать проблемы экологии и природопользования.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по основам фундаментальной экологии, основам живой природы и биogeографии, отраслевого природопользования и региональной экологии и др.

Содержание дисциплины знакомит с системой научных знаний в области системного анализа, устойчивости экосистем, влияния антропогенного воздействия на них, является базовой для таких дисциплин, как «Устойчивое развитие», «Системная экология с основами моделирования», «Техногенные системы и экологический риск», «Практикум по региональным особенностям экологических систем и механизмов управления», «Практикум по региональным особенностям систем природопользования и управления» и др.

Требования к входным знаниям. Обучающиеся должны:

Знать научные основы экологии и природопользования, включающие основные понятия, общую структуру, классификацию экологических систем, их устойчивости, основные контролируемые параметры и нормирование антропогенного воздействия на экосистемы;

Уметь планировать свою профессиональную деятельность;

Уметь раскрывать причинно-следственные связи явлений, происходящих в экосистемах.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Сформировать у обучающихся культуру экологической безопасности, обеспечивающую комплексный подход к анализу и решению экологических проблем современного природопользования и устойчивого развития системы «природа-человек-общество».

Задачи курса. В результате освоения курса обучающийся должен:

1. Получить представление об устойчивости экосистем, понимать системный характер антропогенного и техногенного воздействия.
2. Знать о причинах, механизмах и последствиях антропогенного и техногенного воздействия на экосистемы.
3. Освоить умение анализировать причины и механизмы антропогенного воздействия на экосистемы, оценивать их состояние и разрабатывать прогнозы

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

Способен выявить состав и характер сбросов сточных вод при различных технологических процессах и производствах, определить фоновые гидрологические и гидрохимические параметры водных экосистем объектов региона, применить методику биотестирования и выявить источники антропогенного воздействия на природные экосистемы (Б-ПК-2-к).

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)
Б-ПК-2-к	3-1	особенности анализа информации в области экологии и природопользования;
	3-2	методики отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду;
	3-3	геохимические основы исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации;
	3-4	терминологию и основные понятия, касающиеся оценки устойчивости экосистем и антропогенного воздействия;
	3-5	способы и подходы к выбору методики оценки устойчивости экосистем и последствий воздействия на природные и природно-антропогенные системы, самостоятельно оценивать состояние экосистем;
	3-6	возможные последствия объектов хозяйственной деятельности на экосистемы и сообщества;
	3-7	методику изучения реакции экосистем после установки на объектах хозяйственной деятельности очистных установок, очистных сооружений;
	3-8	антропогенное воздействие на экосистемы возникающие проблемы;
	3-9	механизмы воздействия на экосистемы и последствия
	3-10	методы оценки состояния экосистем;
	3-11	последствия нарушения устойчивости экосистем на локальном, региональном и глобальном уровнях;
	3-12	международные соглашения по предотвращению антропогенного воздействия на экосистемы;
	3-13	основы разработки проектов по оценке состояния экосистем и их сохранению;
	3-14	методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации;
	3-15	методы современной биоиндикации, роль сообществ бионтов в самоочищении объектов
	3-16	принципы работы очистных сооружений, основы санитарной биологии.
	3-17	основные виды и источники антропогенного загрязнения объектов.

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)
Б-ПК-2-к	У-1	понимать, излагать и критически анализировать информацию в области оценки устойчивости экосистем;
	У-2	использовать полученные теоретические знания для решения профессиональных проблем;
	У-3	диагностировать вопросы, связанные с оценкой состояния экосистем и последствиями антропогенного воздействия;
	У-4	самостоятельно фиксировать и анализировать экологическое состояние экосистем;
	У-5	собирать, обрабатывать, систематизировать, анализировать информацию в области оценки устойчивости экосистем,
	У-6	решать задачи эффективного и экологически обоснованного воздействия на экосистемы;
	У-7	анализировать механизмы возникновения и развития потери устойчивости экосистем и предлагать решения для снижения негативного воздействия хозяйственной деятельности на экосистемы;

	У-8	проводить связь между социальными и природными системами;
	У-9	использовать международные соглашения по предотвращению нарушения устойчивости экосистем на международном, Российском, региональном уровнях в профессиональной деятельности;
	У-10	проводить наблюдения за реакцией экосистем на техногенные объекты после перехода их к ресурсосберегающим технологиям;
	У-11	доступно излагать информацию в области оценки устойчивости экосистем населению.
	У-12	картографировать обработанный материал об устойчивости экосистем;
	У-13	обрабатывать, анализировать и обобщать полевую и лабораторную информации об экосистемах и их устойчивости.
	У-14	применять методы современной биоиндикации, выявлять особенности биоценозов разнотипных объектов
	У-15	применять знания об основных типах, устройствах и принципах работы очистных сооружений

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)
Б-ПК-2-к	В-1	методиками анализа информацию в области оценки устойчивости экосистем;
	В-2	навыками получения необходимой исходной информации из разных источников, овладеть способами отбора, анализа интерпретации исходной информации для решения поставленных задач в области оценки устойчивости экосистем;
	В-3	навыками прогнозирования последствий антропогенного воздействия на экосистемы;
	В-4	умениями оценки воздействия очистных установок, очистных сооружений и полигонов на экосистемы;
	В-5	навыками выбора эффективных технологий поддержания устойчивости экосистем;
	В-6	методиками полевых и лабораторных экологических исследований об оценке устойчивости экосистем;
	В-7	методами современной биоиндикации;
	В-8	методами оценки качества сред жизни;
	В-9	знаниями об основных типах, устройстве и принципах работы очистных сооружений, основами санитарной биологии

Индикаторы и дескрипторы части соответствующих компетенций, формируемые в процессе изучения дисциплины «Оценка устойчивости экосистем к антропогенному воздействию», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Оценка устойчивости экосистем к антропогенному воздействию», индикаторы достижения компетенции (Б-ПК-2-к), 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 Б-ПК-2-к	Знать: нормативно-правовые основы экологического контроля среды природных и антропогенных экосистем, методами оценки	3 (ИД-1 Б-ПК-2-к)	Знает: особенности анализа информации в области экологии и природопользования; методики отбора проб и проведения химико-аналитического анализа	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи экзамена

		и нормативами качества сред жизни, знаком с основными видами и источниками антропогенного загрязнения объектов.		вредных выбросов в окружающую среду; геохимические основы исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; терминологию и основные понятия, касающиеся оценки устойчивости экосистем и антропогенного воздействия; способы и подходы к выбору методики оценки устойчивости экосистем и последствий воздействия на природные и природно-антропогенные системы, самостоятельно оценивать состояние экосистем; возможные последствия объектов хозяйственной деятельности на экосистемы и сообщества; методику изучения реакции экосистем после установки на объектах хозяйственной деятельности очистных установок, очистных сооружений; антропогенное воздействие на экосистемы возникающие проблемы; механизмы воздействия на экосистемы и последствия; методы оценки состояния экосистем; последствия нарушения устойчивости экосистем на локальном, региональном и глобальном уровнях; международные соглашения по предотвращению антропогенного воздействия на экосистемы; основы разработки проектов по оценке состояния экосистем и их сохранению; методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации; методы современной биоиндикации, роль сообществ бионтов в самоочищении объектов; принципы работы очистных сооружений, основы санитарной биологии; основные виды и источники антропогенного загрязнения объектов.	
2.	ИД-2 _{Б-ПК-2-к}	Уметь: применять методы современной биоиндикации, вы-	У (ИД-2 _{Б-ПК-2-к})	Умеет: понимать, излагать и критически анализировать инфор-	Вопросы теста; Темы дискуссии;

		явить особенности биocenozов разнотипных объектов, определить роль сообществ бионтов в самоочищении объектов		мацию в области оценки устойчивости экосистем; использовать полученные теоретические знания для решения профессиональных проблем; диагностировать вопросы, связанные с оценкой состояния экосистем и последствиями антропогенного воздействия; самостоятельно фиксировать и анализировать экологическое состояние экосистем; собирать, обрабатывать, систематизировать, анализировать информацию в области оценки устойчивости экосистем, решать задачи эффективного и экологически обоснованного воздействия на экосистемы; анализировать механизмы возникновения и развития потери устойчивости экосистем и предлагать решения для снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности на экосистемы; проводить связь между социальными и природными системами; использовать международные соглашения по предотвращению нарушения устойчивости экосистем на международном, Российском, региональном уровнях в профессиональной деятельности; проводить наблюдения за реакцией экосистем на техногенные объекты после перехода их к ресурсосберегающим технологиям; доступно излагать информацию в области оценки устойчивости экосистем населению; картографировать обработанный материал об устойчивости экосистем; обрабатывать, анализировать и обобщать полевую и лабораторную информацию об экосистемах и их устойчивости; применять методы современной биоиндикации, выявлять особенности биocenozов разнотипных объектов; применять знания об основных типах, устройствах и принципах работы очистных сооружений.	Вопросы для сдачи экзамена
3.	ИД-3 _{Б-ПК-2-к}	Владеть: основными типами, устройством и	В (ИД-3 _{Б-ПК-2-к})	Владеет: методиками анализа информации в области	Вопросы теста; Темы

		принципами работы очистных сооружений, основами санитарной биологии.		оценки устойчивости экосистем; навыками получения необходимой исходной информации из разных источников, овладеть способами отбора, анализа интерпретации исходной информации для решения поставленных задач в области оценки устойчивости экосистем; навыками прогнозирования последствий антропогенного воздействия на экосистемы; умениями оценки воздействия очистных установок, очистных сооружений и полигонов на экосистемы; навыками выбора эффективных технологий поддержания устойчивости экосистем; методиками полевых и лабораторных экологических исследований об оценке устойчивости экосистем; методами современной биоиндикации; методами оценки качества среды жизни; знаниями об основных типах, устройстве и принципах работы очистных сооружений, основами санитарной биологии	дискуссии; Вопросы для сдачи экзамена
--	--	--	--	---	---------------------------------------

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, часы (очная форма)		Количество часов по видам учебных занятий для заочной формы	
		Лекции	Лаб. работы	Лекции	Лаб. работы
P1	Экологическая система - функциональная единица биосферы	2	2	1	1
P2	Закономерности функционирования экологических систем и их нарушение	2	1	1	1
	РК1		1		
P3	Методики оценки устойчивости экосистем к антропогенному воздействию	8	21	1	4
	РК2		1		
P4	Проектирование путей решения восстановления экологических систем	4	5	1	2
	РК3		1		

4.2. Содержание лекций:

Экологическая система – функциональная единица биосферы.

Системный подход в выделении сообществ. Понятие экосистемы и биогеоценоза. Показатели устойчивости экосистемы и механизмы ее поддержания.

Закономерности функционирования экологических систем и их нарушение

Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах.

Видовое разнообразие и структура сообществ в сериальных и климаксных экосистемах.

Особенности водных экологических систем. Динамика водных систем при сбросе сточных вод при различных технологических процессах и производствах. Сапробность воды.

Методики оценки устойчивости экосистем к антропогенному воздействию

Метод биоиндикации и биотестирования. Методики оценки качества атмосферного воздуха, водных объектов, почв.

Соотношение гидрохимических характеристик объектов и биондикационных.

Проектирование путей решения восстановления экологических систем

Изменения экосистем, нарушение их устойчивости.

Сбор экологической информации. Нормативы качества окружающей среды.

Мониторинг состояния экологической системы на локальном и региональном уровнях.

4.3. Лабораторные работы

Экологическая система - функциональная единица биосферы.

Строение и функции экосистем. Разнообразие экосистем. Механизмы возникновения и развития экологических проблем по нарушению биоразнообразия (2 часа) / (1 час).

Закономерности функционирования экологических систем и их нарушение

Индикация состояния природных экосистем и нормирование факторов окружающей среды. Воздействие антропогенных факторов на экологические системы.

Изменение ландшафтов в результате антропогенной деятельности. Пути предупреждения негативных последствий преобразования природы.

Глобальный риск. Загрязнение окружающей среды. Антропогенные факторы и механизмы их действия. Влияние физических факторов и химических факторов. Влияние биологических и других факторов (1 час) / (1 час).

Рубежный контроль №1 (1 часа) / -

Методики оценки устойчивости экосистем к антропогенному воздействию

Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных. (2 часа) / (1 час).

Биоиндикация при помощи микроорганизмов в оценке качества среды. (6 часа) / -

Оценка состояния окружающей среды по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников (лихеноиндикация). (2 часа) / (1 час).

Биомониторинг атмосферного загрязнения по реакции пыльцы различных растений-индикаторов. Метод флуктуирующей асимметрии. (2 часа) / (1 час).

Определение засоленности почв городских улиц по сухому остатку почвенной вытяжки. (2 часа) / (1 час).

Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения воды, почвы и воздуха. (3 часа) / -

Анализ фито- и зоопланктона водных систем. (2 часа) / -

Методика определения сапробности воды (2 часа) / -

Рубежный контроль №2. (1 часа) / -

Проектирование путей решения восстановления экологических систем

Влияние загрязнения атмосферы на устойчивость растительных сообществ урбанизированных территорий. Разработка и реализация новых подходов к озеленению городов. (2 часа) / (1 час).

Загрязнение водных экосистем. Методы диагностики устойчивости водных экосистем. Предотвращение загрязнения вод. Очистные сооружения. (2 часа) / (1 час).

Устойчивость экосистем почвы. Загрязнение. (1 час) / -

Рубежный контроль №3. (1 часа) / -

4.4 Курсовая работа (для очной, заочной форм обучения)

Требования к курсовой работе

Объем работы должен быть не более 36 и не менее 24 страниц.

ОФОРМЛЕНИЕ. Вверху титульного листа пишется: Курганский государственный университет. В центре: курсовая работа, обучающегося, института _____, шифр _____, группа _____, ФИО. _____. На первом листе: название темы, план, внизу название города.

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

Курсовая работа сдается на проверку преподавателю.

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

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

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.

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 лабораторные занятия.

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 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 лабораторного занятия.

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

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 лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям (для очной формы обучения), подготовку к экзамену, выполнение курсовой работы.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (очная форма)	Трудоемкость, часы (для заочной формы)
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса	С1.1 . Оценка устойчивости экосистем методами биотестирования	1	12
		С1.2 Биотестирование летучих токсических веществ, воды	1	10
		С1.3. Метод флуктуирующей асимметрии.	2	10
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс	С2.1 Биотестирование вытяжки из почвы, пестицидов по прорастанию семян	2	11
		С2.2 Определение общего микробного числа в водоеме	2	11

		С 2.3. Принципы рационального природопользования и сохранение экосистем	2	6
		С 2.4 Экологическая система сточных вод	1	5
С3	Подготовка к аудиторным занятиям (практические и лабораторные занятия, рефератов, текущий ² и рубежный контроль ³)	С3.1 Подготовка к лаб. Работам (по 1 часу)	16	4
		С 3.2. Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)	6	
С 4	Подготовка курсовых, контрольных работ	С 4.1. Подготовка курсовой работы	36	36
С4	Подготовка к промежуточной аттестации ⁴ по дисциплине (зачет, экзамен)	С4.2 Подготовка к экзамену	27	27

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 заданий к рубежным контролям № 1, № 2, №3 (для очной формы обучения);
3. Банк заданий к экзамену;
4. Курсовая работа (для очной, заочной форм обучения);
5. Подготовка к лабораторным работам.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма

№	Наименование				Содержание				
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы.				<i>Распределение баллов за 4 семестр</i>				
		<i>Вид УР</i>	<i>Посещение лекций</i>	<i>Выполнение и защита отчетов по лаб. работам</i>	<i>Работа на лаб. занятиях</i>	<i>Рубежный контроль №1 (реферат)</i>	<i>Рубежный контроль №2</i>	<i>Рубежный контроль №3</i>	<i>Экзамен</i>
		<i>Балльная оценка</i>	<i>8*1 балл =8</i>	<i>1 б</i>	<i>1 б</i>	<i>10 б</i>	<i>10 б</i>	<i>10 б</i>	<i>30</i>

		При- меча- ния:	За про- слушан- ную лек- цию. Всего: 8	Всего 16 работ*1 = 16	16 заня- тий по 1. Макси- мум 16	На 2-м заня- тии	На 13- м за- нятии	На 16- м заня- тии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 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	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. Для получения экзамена 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. 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. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - 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	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. 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.							

5	Критерии оценки курсовой работы (проекта)	Предусмотрена курсовая работа, то по ней выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе устанавливается в 100 баллов. При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов: а) качество пояснительной записки и графической части – до 40 баллов; б) качество доклада – до 20 баллов; в) качество защиты работы – до 40 баллов. При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы. При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов. При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале. Комиссия по приему защиты курсовой работы (проекта) оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.
---	---	--

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли №1-№2 проводятся в виде тестирования. По желанию обучающегося рубежный контроль №2 можно провести в виде устной беседы или реферата, а рубежный контроль №3 в виде защиты контрольной работы.

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

В тест включается по 10 вопросов. Правильный ответ оценивается в 1 балл. Общее количество вопросов для устной беседы - 34 вопросов. Беседа проводится в рамках одного конкретного вопроса. Преподаватель может задавать проблемный вопросы. Тематика рефератов может быть предложена как преподавателем, так и обучающимися и может включать несколько вопросов.

Экзамен проводится в письменной форме в виде ответов на поставленные вопросы. В билет включены два вопроса из прослушанного курса обучающимися. Время на подготовку к ответу на вопросы билета составляет 1 час и до 20 минут на ответ для каждого обучающегося. Преподаватель может задавать дополнительные вопросы только в рамках вопросов билета. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов.

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

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

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена

Примерные задания для рубежного контроля №1

Вариант 1

1. Обычно на скалах первыми поселяются

1. Грибы
 2. Лишайники
 3. Травы
 4. Кустарники
-
2. Быстрее всего к сукцессии биогеоценоза может привести
 1. Распространение в нем инфекций
 2. Повышенное количество осадков
-
3. Распространение инфекционных заболеваний
 4. Хозяйственная деятельность человека
-
3. Планктон – это сообщество организмов
 1. Сидячих
 2. Парящих в толще воды
 3. Малоподвижных донных
 4. Быстроплавающих
-
4. Найдите неверное утверждение. Условие длительного существования экосистемы:
 1. Способность организмов к размножению
 2. Приток энергии извне
 3. Наличие более чем одного вида
 4. Постоянная регуляция численности видов человеком
-
5. Свойство экосистемы сохраняться при внешних воздействиях, называют
 1. Самовоспроизводством
 2. Саморегуляцией
 3. Устойчивостью
 4. Целостностью
-
6. Стабильность экосистемы повышается, если в ней
 1. Сокращается численность хищников и паразитов
 2. Уменьшается число видов редуцентов
 3. Увеличивается число видов растений, животных, грибов и бактерий
 4. Исчезают все растения
-
7. Наиболее устойчивая экосистема
 1. Поле пшеницы
 2. Фруктовый сад
 3. Степь
 4. Культурное пастбище
-
8. Основная причина неустойчивости экосистем
 1. Несбалансированность круговорота веществ
 2. Саморазвитие экосистем
 3. Постоянный состав сообщества
 4. Колебание численности популяций
-
9. Укажите неверное утверждение. Изменение видового состава деревьев в лесной экосистеме определяется

1. Изменениями среды, вызываемыми членами сообщества
 2. Сменой климатических условий
 3. Эволюцией членов сообществ
 4. Сезонными изменениями в природе
10. В ходе длительного развития и смены экосистемы число видов живых организмов, входящих в нее,
1. Постепенно уменьшается
 2. Постепенно растет
 3. Остается неизменным
 4. Бывает по-разному
- 11 Экосистему, в которой обитает множество связанных между собой видов и происходит сбалансированный круговорот веществ, считают:
- 1) неустойчивой
 - 2) стабильной
 - 3) молодой
 - 4) отмирающей
- 12 Сокращение численности хищных животных в лесных биоценозах вероятнее всего приведёт к:
- 1) появлению новых видов растений
 - 2) увеличению видового разнообразия растений
 - 3) распространению заболеваний среди травоядных животных
 - 4) расширению кормовой базы насекомоядных птиц

Эталонные ответы

№ вопроса	Вариант 1	№ вопроса	Вариант 1
1	2	8	1
2	4	9	4
3	2	10	2
4	4	11	2
5	3	12	3
6	3	13	
7	3	14	

Примерные задания для рубежного контроля №2

Вариант 1

- 1 Наличие у водных растений листьев разной формы называется
1. гетеротрофия
 2. ксероморфность
 3. гетерофиллия
 4. нет верного ответа
- 2 Запахи воды появляются
1. только в результате поступления сточных вод
 2. в результате как разложения остатков растений и животных, так и загрязнения воды сточными водами
 3. в результате гниения растений
 4. нет верного ответа
- 3 Биоиндикация – это
1. определение гидрохимических свойств воды

2. очистка водоема от сточных вод с помощью живых организмов
3. определение качества воды с помощью химических методов
4. определение качества воды с помощью живых организмов, обитающих в водоеме

4 Гомойосмотичные животные - это животные

1. с постоянной температурой тела
2. с постоянным осмотическим давлением
3. способные жить и в пресной и в соленой воде
4. ведущие неподвижный образ жизни

5 Цветение воды – это

1. массовое развитие бактерий
2. распускание цветков водных растений
3. сильное развитие фитопланктона
4. нет верного ответа

6 Сокращение численности креветки - криля

1. приведет к увеличению численности пластинчатоусых китов
2. не повлияет на численность пластинчатоусых китов
3. приведет к снижению численности пластинчатоусых китов
4. приведет к вымиранию пластинчатоусых китов

7 Эвтрофирование – это

1. увеличение численности фитопланктона
2. увеличение содержания биогенных элементов
3. увеличение численности рыб
4. уменьшение мутности воды

8. Для воды олигосапробной зоны характерно

1. накопление углекислого газа, сероводорода, метана
2. высокое содержание кислорода, низкое содержание углекислого газа и отсутствие сероводорода
3. высокое содержание белков и полипептидов, углеводов и недостаток кислорода
4. высокое содержание кислорода, иногда образуется сероводород в небольшом количестве

9 Болота - это

1. водоразделы планеты
2. среда обитания растений и животных
3. «почки планеты»
4. нет верного ответа

10 Какой из перечисленных факторов можно считать ограничивающим для уссурийского кабана?

1. температура
2. свет
3. колебание давления
4. высота снежного покрова более 40 см

11 Что такое «ведьмина метла»?

1. растение-паразит
2. низкорослый кустарник

3. грибковое заболевание
4. фрагменты кроны растения с аномальным морфогенезом

Эталонные ответы

№ вопроса	Вариант 1	№ вопроса	Вариант 1
1	3	7	2
2	2	8	2
3	4	9	4
4	2	10	4
5	3	11	4
6	3		

Примерные темы рефератов

Контроль проводится в виде защиты реферата по одной из нижеперечисленных тем:

1. Влияние промышленного атмосферного загрязнения на сосновые леса.
2. Растительный покров как индикатор свойств почв.
3. Влияние тяжелых металлов на водную биоту.
4. Биологический контроль водоема методом сапробности.

Примерная тематика контрольных работ и задания для РК 3

Вариант 1.

1. Эдификаторы и средообразователи в экосистемах.
2. Динамические характеристики популяций как показатель устойчивости экосистем.
3. Методы современной биоиндикации.

Вариант 2

1. Механизмы осморегуляции в соленых и пресноводных водоемах.
2. Особенности экосистем на пионерных стадиях.
3. Особенность биоценозов разнотипных объектов.

Вариант 3

1. Адаптации популяций растений и животных к жизни в аридных районах.
2. Уровни биологического разнообразия и способы их характеристики.
3. Сообщества бионтов в самоочищении объектов.

Вариант 4

1. Качество пыльцы как показатель загрязнения среды.
2. Влажность как экологический фактор. Влияние влажности на распространение организмов и формирование экосистем.
3. Нормативно-правовые основы антропогенных экосистем.

Вариант 5

1. Сигнальная роль факторов среды в формировании и развитии экосистем.
2. Закономерности изменчивости биологического разнообразия.
3. Методы оценки и нормативы качества сред жизни.

Вариант 6.

1. Химико-экологический анализ различных природных сред.
2. Почва как среда обитания и экологическая система.
3. Источники антропогенного загрязнения объектов.

Вариант 7

1. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов.
2. Особенности действия антропогенного фактора на природную экосистему.
3. Принципы работы очистных сооружений.

Вариант 8

1. Методы исследования качества воды водоемов.
2. Многостороннее действие антропогенного фактора на природную экосистему.
3. Основы санитарной биологии.

Вариант 9

1. Экспоненциальная и логистическая кривые роста численности популяций.
2. Ответная реакция экосистемы на действие антропогенного фактора.
3. Последствия нарушения устойчивости экосистем на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Вариант 10

1. Эколого-ценотические стратегии растений.
2. Механизм снижения устойчивости экосистемы к действию антропогенного фактора.
3. Типы проектов по оценке состояния экосистем и их сохранению.

Примерные вопросы для промежуточной аттестации (экзамена)

1. Взаимодействие экологических факторов. Закон лимитирующего фактора .
2. Механизмы адаптации организмов к воздействию среды. Правило двух уровней адаптации.
3. Температура как абиотический фактор. Температурные пороги жизни.
4. Влажность как экологический фактор. Влияние влажности на распространение организмов и формирование экосистем.
5. Водно-солевой обмен у организмов водных экосистем.
6. Свет как абиотический фактор формирования экосистем.
7. Газообмен в водной среде: принцип водного дыхания; адаптации к изменениям содержания кислорода в водной среде.
8. Газообмен в воздушной среде: принципы воздушного дыхания, приспособления к гипоксии.
9. Водная среда обитания. Адаптации гидробионтов к условиям жизни в водной экосистеме.
10. Особенности наземно-воздушной среды жизни, основные адаптации организмов к обитанию на суше.
11. Почва как среда обитания и экологическая система.
12. Живые организмы как среда обитания. Адаптивные особенности эндобионтов.
13. Понятие популяции в экологии. Популяция как биологическая система. Границы популяций.
14. Динамика численности популяций. Представления о модифицирующих и регулирующих факторах.
15. Биологическое разнообразие и методы его оценки.
16. Определение устойчивости биоценозов.
17. Типы связей в биоценозах.
18. Экологические стратегии видов в биоценозе. Эколого-ценотические стратегии у растений.
19. Трофические отношения и пищевые сети в природе.
20. Особенности действия антропогенного фактора на природную экосистему.

21. Ответная реакция экосистемы на действие антропогенного фактора.
22. Показатели устойчивости экосистемы и механизмы ее поддержания.
23. Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах.
24. Динамика водных систем при сбросе сточных вод при различных технологических процессах и производствах.
25. Сапробность воды. Методика определения сапробности воды.
26. Метод биоиндикации и биотестирования.
27. Мониторинг состояния экологической системы на локальном и региональном уровнях.
28. Индикация состояния природных экосистем и нормирование факторов окружающей среды.
29. Изменение ландшафтов в результате антропогенной деятельности. Пути предупреждения негативных последствий преобразования природы.
30. Глобальный риск. Загрязнение окружающей среды.
31. Антропогенные факторы и механизмы их действия.
32. Влияние физических факторов и химических факторов на ОС.
33. Влияние биологических факторов на ОС.
34. Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных.
35. Биоиндикация при помощи микроорганизмов в оценке качества среды.
36. Оценка состояния окружающей среды по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников (лихеноиндикация).
37. Биомониторинг атмосферного загрязнения по реакции пыльцы различных растений-индикаторов. Метод флуктуирующей асимметрии.
38. Определение засоленности почв городских улиц по сухому остатку почвенной вытяжки.
39. Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения воды, почвы и воздуха.
40. Анализ фито- и зоопланктона водных систем.
41. Методы диагностики устойчивости водных экосистем.
42. Очистные сооружения.
43. Устойчивость экосистем почвы. Загрязнение.

Примерные темы для курсовой работы

Динамика радионуклидов естественного происхождения в системе «почва-растения»;
 Баланс и дисбаланс калия в системе «почва-растения»;
 Состояние древесной растительности центральной части города Кургана и факторы ее определяющие;
 Техногенное воздействие на экотоп поселения Ключи Камчатского края;
 Влияние погодных факторов на развитие зернового хозяйства в регионе
 Модель экологической системы жизнеобеспечения орхидных растений в культуре и природных условиях лесостепного Зауралья.

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

1. Биологический контроль окружающей среды : Биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Биоло-

гия" и биологическим специальностям / О. П. Мелехова [и др.] ; под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Егоровой. - М.: Академия, 2007. - 288 с.

2. Бухтояров О.И., Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Иванцова Г.В., Богданова Е.П. Методы экологического мониторинга качества сред жизни и оценки их экологической безопасности. – Курган: Изд-во КГУ, 2014. – 194 с.

3. Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Неумывакина Н.П., Иванцова Г.В. Организация научно-исследовательской деятельности: теоретико-прикладной аспект. – Курган: Изд-во КГУ. – 2017. – 352 с.

7.2. Дополнительная учебная литература

Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс] : Учебник / Стрелков А.К., Теплых С.Ю. - М. : Издательство АСВ, 2015. - Доступ из ЭБС «Консультант студента»;

Экологическая химия атмосферы [Электронный ресурс] Учебное пособие./ Е.Н. Покровская - М. : Издательство АСВ, 2017. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Несговорова, Н.П. Основы системного анализа и моделирования экологических систем / Н.П. Несговорова, В.Г. Савельев, Е.П. Богданова. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. - 234 с.

2. Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Организация лабораторного практикума студентов. Методические указания к практическим работам по дисциплинам «Растительные ресурсы их использование и охрана», «Биоразнообразие», «Основы ресурсоведения и охраны природы» для студентов специальности, «Экология» и направления «Экология и природопользование» (020801.65, 022000.62)

3. Несговорова Н.П. Организация самостоятельной работы студентов по дисциплине «Оценка устойчивости экосистем к антропогенному воздействию», в том числе по выполнению курсовой работы. – Курган, 2016. – 11с.

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Методический центр Эколайн <http://www.ecoline.ru/mc/>

Экологическая оценка и экологическая экспертиза <http://www.ecoline.ru/mc/books/eiabook/>

Атлас: "Окружающая среда и здоровье населения России". <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm>

Экологич. законодательство <http://www.ecoline.ru/mc/legis/index.htm>

1. Сохранение биоразнообразия в России. www.biodat.ru

2. Colwell, R.K. 2004. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples, Version 7, User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.

3. <http://www.ulb.ac.le/ceese/meta/sustvl.html>

4. The World Wide Web Virtual Library. Sustainable Development: атлас "Биоразнообразие" (пособие по биоразнообразию для детей и министров) <http://www.sci.aha.ru/biodiv/index/htm>

5. United Nations. Division for Sustainable Development: <http://www.un.org/esa/sustdev>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Лань», ЭБС «Консультант студента», ЭБС «Znaniy.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.

Лабораторный 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.); Ионномер-рН-метр И-500 микропроцессорный (1 шт.); Шкаф сушильный ШС-80-01 (1 шт.); Лабораторные весы VIBRA AAJ-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 «Оценка устойчивости экосистем к антропогенному воздействию» преподается в течение одного семестра, в виде лекций и лабораторных занятий, на которых происходит объяснение, практическая деятельность магистров, усвоение, проверка естественнонаучного материала; в течение семестра рекомендуется подготовка реферата, сообщений, презентаций с их последующим обсуждением.

На лабораторных занятиях рекомендуется использование реальных объектов, иллюстративного материала (текстовой, графической и цифровой информации), 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 обучающихся, 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 соответствии 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
«Оценка устойчивости экосистем к антропогенному воздействию»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

05.03.06 – Экология и природопользование

Направленность:

Управление экологическими системами

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 4 (очная форма), 4 (заочная форма)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Экологическая система - функциональная единица биосферы. Закономерности функционирования экологических систем и их нарушение. Методика оценки устойчивости экосистем к антропогенному воздействию. Проектирование путей решения восстановления экологических систем.