

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.)

" " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем
образовательной программы высшего образования - программы магистратуры
44.04.01 «Педагогическое образование»
Направленность «Естественнонаучное образование»

Форма (формы) обучения: очная, очно-заочная

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры «Педагогическое образование» (Естественнонаучное образование), утвержденных

- для очной формы обучения «27» июня 2025 года,
- для очно-заочной формы обучения «27» июня 2025 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «География, фундаментальная экология и природопользование» «03» апреля 2025 года, протокол №7.

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

Н.П. Несговорова

Согласовано:

Согласовано:
Заведующий кафедрой географии, фундаментальной
экологии и природопользования, д.п.н., профессор

Н.П. Несговорова

Руководитель программы магистратуры

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: 2 зачетные единицы трудоемкости (72 академических часа)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Очная	Очно-заочная
	2	2
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	26	20
Лекции	8	6
Практические работы	18	14
Лабораторные работы		
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	46	52
Подготовка к экзамену		
Подготовка к зачету	18	18
Контрольная работа		18
Другие виды самостоятельной работы	28	16
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	72	72

2. В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем» изучается как дисциплина, входящая в Блок 1. Дисциплина относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Краткое содержание дисциплины. Основной задачей изучения Основ системного анализа и моделирования естественнонаучных систем заключается в системном накоплении теоретических знаний об окружающей среде, в осмыслении и обобщении полученных знаний для последующего применения в своей работе. Необходимо научить обучающихся при помощи системного подхода анализировать природную среду как сложную систему, различные компоненты которой находятся в динамическом равновесии; моделировать разные системы; создавать разного типа модели в том числе образовательные.

Программа составлена на основании структурно-логического подхода к определению места изучаемого курса в системе профессиональных дисциплин, с учетом межпредметных связей и выявлением вопросов, наиболее важных и необходимых для понимания общих подходов к моделированию систем, в том числе природных.

Дисциплина направлена на разъяснение смысла понятий «система», «модель», «моделирование».

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по организации исследовательской деятельности, проектный метод в методике современной химии, современная методика обучения экологии и др.

Содержание дисциплины знакомит с системой основных научных знаний в области Основ системного анализа и моделирования естественнонаучных систем и является основой для понимания таких дисциплин, как «Методика проектной деятельности», «История и научно-методологические основы естествознания» и др.

Содержание дисциплины “ Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем ” разработано с акцентом на разработку моделей для курсовой и выпускной квалификационных работ.

Требования к входным знаниям. Студенты должны:

знать:

- глобальные имитационные модели о системной организации мира;

уметь:

- системно излагать свои мысли.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цели и задачи освоения дисциплины

Курс «Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем» имеет целью обобщить полученные естественнонаучные знания на основе системного анализа к изучению и решению образовательных проблем.

Задачи курса:

- изучение общих положений теории систем;
- рассмотрение различных моделей и особенностей моделирования;
- разработка моделей структуры систем и внешнесредового воздействия.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

- ПК-1. Способен моделировать и реализовывать педагогические ситуации формирования элементов экологической безопасности обучающихся в процессе изучения основ естественнонаучного образования;

- ПК-2. Способен конструировать систему диагностических материалов оценки естественнонаучных образовательных результатов, реализовать и оценивать результаты образовательной деятельности;

- ПК-7. Способен овладеть методикой обоснования актуальности и значимости объектов, предметов и тем для организации исследовательской работы учащихся.

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)
УК-1	3-1	основы теории систем;
	3-2	основные положения теории системного анализа;
ПК-1	3-3	основные вопросы теории моделирования;
	3-4	основы использования математического моделирования в естественнонаучном образовании
	3-5	основы экомоделирования простых и сложных систем биосферы, ее элементов;
ПК-2	3-6	особенности методики конструирования диагностических материалов (в основу которой заложены элементы моделирования) для оценки естественнонаучных образовательных результатов
		особенности оценки естественнонаучных образовательных результатов
ПК-7	3-7	методику обоснования актуальности и значимости объектов, предметов и тем исследовательских работ
	3-8	объекты и предметы в рамках естественнонаучного образования и модель их структуры

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)
УК-1	У-1	использовать для решения естественнонаучных задач аналитические и численные методы;
	У-2	анализировать состояние естественнонаучных систем;
	У-3	применять элементы системного анализа в естественнонаучном образовании;
ПК-1	У-4	использовать полученные теоретические знания для решения профессиональных проблем;

	У-5	строить прогностические модели естественнонаучных систем;
	У-6	моделировать педагогические ситуации формирования элементов экологической безопасности обучающихся;
ПК-2	У-7	конструировать систему диагностических материалов оценки естественнонаучных образовательных результатов;
	У-8	разработать модель оценки естественнонаучных образовательных результатов;
	У-9	реализовать модели оценивания результатов образовательной деятельности;
ПК-7	У-10	выполнять исследования с использованием современных подходов и методов;
	У-11	создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета;
	У-12	работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.
	У-13	понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию.

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)
УК-1	В-1	навыками, анализа интерпретации исходной информации для решения поставленных задач в области моделирования естественнонаучных систем;
	В-2	владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности;
ПК-1	В-4	учениями моделирования эколого-социальных моделей;
	В-5	методами математического моделирования природных систем;
	В-6	методикой реализации моделей педагогических ситуаций в естественнонаучном образовании для формирования основ экологической безопасности
ПК-2	В-7	системой знаний конструировать диагностические материалы для оценки естественнонаучных образовательных результатов;
	В-8	умениями организации деятельности по разработке моделей оценки естественнонаучных образовательных результатов;
ПК-7	В-9	основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией по сбору информации для обоснования актуальности тем исследования;
	В-10	навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях по поиску характеристик объектов и предметов;

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем», индикаторы достижения компетенций УК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-7, 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 _{УК-1}	Знать: основы системного подхода в педагогике и естественнонаучном образовании	3 (ИД-1 _{УК-1})	Знает: основы теории систем; основные положения теории системного анализа;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2 _{УК-1}	Уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	3 (ИД-2 _{УК-1})	Умеет: использовать для решения естественнонаучных задач аналитические и численные методы; анализировать состояние естественнонаучных систем; применять элементы системного анализа в естественнонаучном образовании;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
3.	ИД-3 _{УК-1}	Владеть: знаниями и умения осуществления критического анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	3 (ИД-3 _{УК-1})	Владеет: навыками, анализа интерпретации исходной информации для решения поставленных задач в области моделирования естественнонаучных систем; владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
4.	ИД-1 _{ПК-1}	Знать: основы педагогического и естественнонаучного моделирования	3 (ИД-1 _{ПК-1})	Знает: основные вопросы теории моделирования; основы использования математического моделирования в естественнонаучном образовании; основы экомоделирования простых и сложных	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

				систем биосферы, ее элементов;	
5.	ИД-2 _{ПК-1}	Уметь: моделировать и реализовывать педагогические ситуации формирования элементов экологической безопасности обучающихся в процессе изучения основ естественнонаучного образования	3 (ИД-2 _{ПК-1})	Умеет: использовать полученные теоретические знания для решения профессиональных проблем; строить прогностические модели естественнонаучных систем; моделировать педагогические ситуации формирования элементов экологической безопасности обучающихся;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
6.	ИД-3 _{ПК-1}	Владеть: знаниями и умениями моделирования и реализации педагогических ситуаций формирования элементов экологической безопасности обучающихся в процессе изучения основ естественнонаучного образования	3 (ИД-3 _{ПК-1})	Владеет: умениями моделирования эколого-социальных моделей систем; методикой реализации моделей педагогических ситуаций в естественнонаучном образовании для формирования основ экологической безопасности	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
7.	ИД-1 _{ПК-2}	Знать: методику оценки естественнонаучных образовательных результатов при моделировании педагогических ситуаций	3 (ИД-1 _{ПК-2})	Знает: особенности методики конструирования диагностических материалов (в основу которой заложены элементы моделирования) для оценки естественнонаучных образовательных результатов; особенности оценки естественнонаучных образовательных результатов;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
8.	ИД-2 _{ПК-2}	Уметь: оценивать результаты образовательной деятельности в процессе моделирования систем	У (ИД-2 _{ПК-2})	Умеет: конструировать систему диагностических материалов оценки естественнонаучных образовательных результатов;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

				разработать модель оценки естественнонаучных образовательных результатов; реализовать модели оценивания результатов образовательной деятельности;	
9.	ИД-3 _{ПК-2}	Владеть: знает и умеет конструировать систему диагностических материалов оценки естественнонаучных образовательных результатов	В (ИД-3 _{ПК-2})	Владеет: системой знаний конструировать диагностические материалы для оценки естественнонаучных образовательных результатов; умениями организации деятельности по разработке моделей оценки естественнонаучных образовательных результатов;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
10.	ИД-1 _{ПК-7}	Знать: методику проектной деятельности	3 (ИД-1 _{ПК-7})	Знает: методику обоснования актуальности и значимости объектов, предметов и тем исследовательских работ; объекты и предметы в рамках естественнонаучного образования и модель их структуры	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета
11.	ИД-2 _{ПК-7}	Уметь: овладеть методикой обоснования актуальности и значимости объектов, предметов и тем для организации исследовательской работы учащихся	У (ИД-2 _{ПК-7})	Умеет: выполнять исследования с использованием современных подходов и методов; создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета; работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач. понимать, излагать и критически анализировать	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

				базовую информацию.	
12.	ИД-3 ПК-7	Владеть: знания и умения организации исследовательской работы учащихся	В (ИД-3 ПК-7)	Владеет: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией по сбору информации для обоснования актуальности тем исследования; навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях по поиску характеристик объектов и предметов;	Вопросы теста; Темы дискуссии; Вопросы для сдачи зачета

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, часы (очная форма)		Трудоемкость, часы (очно-заочная форма)	
		Лекции	Практические работы	Лекции	Практические работы
P1	Система	2	2	2	2
P2	Процедуры системного анализа	2	2	2	2
P3	Модель и моделирование	2	2	2	2
P4	Проектирование. Разработка проектов	2	3		1
	РК1		1		1
P5	Простые и сложные свойства экосистем		1		1
P6	Биогеоценозы: понятие, сущность, свойства		1		1
P7	Характеристика моделей экологических систем. Простые модели экологических объектов		2		2
P8	Сложные модели биогеосистем		3		1

	PK2		1		1
--	-----	--	---	--	---

4.2. Содержание лекций:

P1. Система.

Элемент. Система. Связь. Взаимодействие. Структура системы. Внешняя среда. Простые системы (вещественно-энергетический баланс, гомеостаз). Сложные системы (принятия решений, преадаптация, рефлексия). Структура сложной системы. Виды структур (сетевая, иерархическая, матричная, многоуровневая, смешенная). Основные принципы системологии. Анализ рамок действия принципов

P2. Процедуры системного анализа

Характерные черты системного анализа и его этапы. Процедуры системного анализа. Определение целей системного анализа. Методы системного анализа.

P3. Модель и моделирование

Понятие «модель». Виды моделей.

Модель структуры системы. Структура модели в форме графа. Модель «чёрного ящика». Модели систем.

Модели проектирования (прогностическая, концептуальная модель, инструментальная, модель мониторинга, рефлексивная модель, вероятностная, интегрированная проектно-созидательная, общая модель организации процесса решения исследовательских задач.)

P4. Проектирование. Разработка проектов

Понятие «проектирование». Деятельность субъектов процесса проектирования. Этапы проектирования. Проектирование моделей.

4.3. Практические занятия

P1. Система.

Компоненты системы. Уровневая организация системы. Виды структуры систем. Классификация систем.

P2. Процедуры системного анализа

Определение целей системного анализа.

Формулирование проблемы. Определение целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Внедрение результатов анализа

P3. Модель и моделирование

Модель как способ существования знаний. Моделирование. Виды моделей (Физические, Информационная (абстрактная) модель, Гносеологические модели, Сенсуальные модели, концептуальные, Математическая модель).

Построение модели внешнесредового воздействия. Построение модели состава систем.

P4. Проектирование. Разработка проектов

Этапы проектирования.

Конструкт образовательного проекта.

Работа над проектом.

Проектирование моделей.

P5. Простые и сложные свойства экосистем

Строение экосистемы. Простые и сложные свойствам экосистем.

P6. Биогеоценозы: понятие, сущность, свойства

Признаки сходства экосистемы и биогеоценоза

Основные отличия биогеоценоза и экосистемы

Рубежный контроль №2

P7. Характеристика моделей экологических систем. Простые модели экологических объектов

Объяснение и прогнозирование в экологии. Трофико-динамические модели биоценозов. Пирамидальные биомассовые модели. Модель энергетических потоков в биогеоценозах

Р8. Сложные модели биогеосистем

Предельно малые биогеосистемы и внутренняя горизонтальная структурированность обычных биогеоценозов. Стоково-обменная модель биогеохимического ландшафта. Стратификационная ярусная генетико-горизонтная модель биогео- и гидроценозов.

Рубежный контроль №3

4.4 Контрольная работа (для очно-заочной формы обучения)

Требования к контрольной работе

Объем контрольной работы должен быть в пределах ученической тетради, т.е. не более 26 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 студента.

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. 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 практической 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 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 работах технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических занятий.

Для текущего контроля успеваемости по очной, очно-заочной формам 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 работах 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, подготовку к зачету, подготовку к рубежным контролям (для очной и очно-заочной формам обучения), выполнение контрольной работы (для очно-заочной форме обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (очная форма)	Трудоемкость, часы (очно-заочная форма)
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса	С1.1 Околотрофические взаимоотношения между популяциями	1	
		С1.2. Сравнительная характеристика объектов экологии	1	
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс	С2.1 Теоремы системной экологии	1	
		С2.2 Динамическое моделирование	1	
		С 2.3. Большой и малый круговорот веществ	1	
		С.2.4. Биомасса и продуктивность биогеоценоза	1	
С3	Подготовка к аудиторным занятиям (практические и лабораторные занятия, рефератов, текущий ² и рубежный контроль ³)	С3.1 Подготовка к практическим работам (по 2 часа)	18	14
		С 3.2. Подготовка к рубежному контролю (по 1 часу на каждый рубеж)	4	2
		С 3.3. Подготовка к контрольной работе		1
С4	Подготовка к промежуточной аттестации ⁴ по дисциплине (зачет, экзамен)	С4.1 Подготовка к зачету	18	18
			46	52

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 и очно-заочной формам обучения);
2. Банк заданий к зачету;
3. Банк заданий для рубежного контроля №1 и 2(для очной и очно-заочной формам обучения).
4. Контрольная работа (для очно-заочной форме обучения).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине Для очной формы обучения

№	Наименование	Содержание
1	Распределение	2 семестр

	баллов за семестр по видам учебной работы.	Вид УР	Посещени е лекций	Выполне ние и защита отчетов по практ. работам	Работа на практ. занятиях	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Зачет
		Балльная оценка	4*2б.=8	3 б	2б	10б	10б	30
		Примеча ния:	За прослуша нную лекцию. Всего: 8	Всего 8 работы* 3 = 24	Всего 9 занятия*2 = 18			
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	<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 учеб-ной работы для неу-спевающих (восста-новившихся 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>						

Для очно-заочной формы обучения

№	Наименование	Содержание						
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы.	<i>2 семестр</i>						
		<i>Вид УР</i>	<i>Посещение лекций</i>	Выполнение и защита отчетов по практ. работам	<i>Работа на практ. занятиях</i>	<i>Рубежный контроль 1</i>	<i>Рубежный контроль 2 (контрольная работа)</i>	<i>Зачет</i>
		<i>Балльная оценка</i>	3*4б.=12	3 б	2б	12б	12б	30
	Примечания:	За прослушанную лекцию. Всего: 8	Всего 8 работы* 3 = 24	Всего 7 занятия*2 = 14				
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	<p>60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 61...73 – удовлетворительно (зачтено); 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично</p>						
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

Перед проведением консультаций преподаватель прорабатывает с магистрантами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Рубежные контроли проводятся в виде тестов. Тестовые задания для РК 1 (для очной и очно-заочной формам обучения) и РК 2 включает 10 тестов (для очной формы обучения). Время на рубежные контроли состоит 1 час. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. РК 2 (для очно-заочной формы обучения) в виде защиты контрольной работы, которая оценивается в 12 баллов.

По желанию обучающихся очной формы обучения могут в письменном виде выполнить контрольную работу для дополнительного набора баллов.

Зачет проводится в письменной форме в виде ответов на поставленные вопросы. Магистрант отвечает на один вопрос из прослушанного курса. Время на подготовку к ответу на вопросы билета составляет 0,5 часа и до 7 минут на ответ для каждого обучающегося. Преподаватель может задавать дополнительные вопросы только в рамках вопроса. Вопрос оценивается в 30 баллов.

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

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета Примерные задания для рубежного контроля №1 (для очной и очно-заочной формам обучения)

Вариант 1

Ответьте на вопросы:

1 Индивид в философии понимается, как:

а) синоним понятия «человек»;

б) родовое понятие, т.е. выражающее общие черты, присущие человеческому роду;

в) устойчивая система социально-значимых черт, характеристика человека как члена общества;

г) совокупность физических способностей отдельного человека;

д) социальная «маска».

2 Безопасность – это

А) состояние деятельности, при которой с определённой имоверностью исключается проявление опасности

Б) разносторонний процесс создания человеческим условием для своего существования и развития

В) сложный биологический процесс, который происходит в организме человека и позволяет сохранить здоровье и работоспособность

Г) центральное понятие БЖД, которое объединяет явления, процессы, объекты, способные в определённых условиях принести убытие здоровью человека

- 3 Какие опасности относятся к техногенным?
 А) наводнение Б) производственные аварии в больших масштабах
 В) загрязнение воздуха Г) природные катаклизмы
- 4 Как называется процесс создания человеком условий для своего существования и развития?
 А) опасность Б) жизнедеятельность
 В) безопасность Г) деятельность.
- 5 Сложная система это...
 а) система, которая состоит из элементов разных типов и обладает разнородными связями между ними;
 б) система, состоящая из большого количества элементов и взаимосвязей между ними;
 в) оба ответа верны.
- 6 Принцип интеграции направлена:
 а) изучение интегративных свойств и закономерностей;
 б) ранжирование элементов системы по значимости;
 в) получение количественных и комплексных характеристик.
- 7 Какая закономерность проявляется в системе в появлении у неё новых свойств, отсутствующих у элементов
 а) интегративность; б) аддитивность;
 в) целостность; г) обособленность.
- 8 Коммуникативность относится к группе закономерностей
 а) осуществимости систем;
 б) иерархической упорядоченности систем;
 в) взаимодействия части и целого;
 г) развитие систем.
- 9 Одной из характеристик функционирования системы, определяющей как способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была выведена из этого состояния под влиянием возмущающих воздействий, является
 а) равновесие; б) устойчивость; в) развитие; г) самоорганизация.

Примерные задания для рубежного контроля №2 (для очной формы обучения)

- 1 Признаки, характерные для природных биогеоценозов
 А) наличие трофических уровней
 Б) отсутствие хищников
 В) разветвлённые сети питания
 Г) преобладание редуцентов
 Д) замкнутый круговорот веществ
 Е) регуляция численности видов человеком
- 2 Биогеоценоз-
 А) состоит из отдельных, не взаимосвязанных организмов
 Б) состоит из структурных элементов: видов и популяций
 В) целостная система, способная к самостоятельному существованию
 Г) закрытая система взаимодействующих популяций
 Д) открытая система, нуждающаяся в поступлении извне
 Е) система, характеризующаяся отсутствием биогенной миграции атомов
- Стабильность и целостность биогеоценоза не зависит от:
 а) геологических изменений в коре Земли;
 б) разнообразия видового состава;
 в) сезонных изменений климата;
 г) потока энергии и вещества;
- 3 Саморегуляция в биогеоценозе проявляется в том, что:

- а) виды усиленно размножаются;
- б) численность особей изменяется;
- в) одни виды полностью не уничтожаются другими;
- г) численность популяций отдельных видов возрастает.

4 Водоём считают биогеоценозом, так как обитающие в нём виды:

- а) располагаются в одном ярусе;
- б) образуются цепи питания;
- в) относятся к одному царству;
- г) не связаны между собой.

5 Приспособленность растений к совместному обитанию в биогеоценозе леса

проявляется в:

- а) обострении конкуренции между видами;
- б) ярусном расположении;
- в) увеличении листовой поверхности;
- г) видоизменении корневых систем.

6 Луг – более устойчивая экосистема, чем пшеничное поле, так как в нём:

- а) есть продуценты;
- б) более плодородная почва;
- в) обитает больше видов;
- г) отсутствуют хищники.

7 Примером биогеоценоза является совокупность:

- а) растений, выращенных в ботаническом саду;
- б) деревьев и кустарников дубравы;
- в) всех организмов, обитающих на болоте;
- г) птиц и млекопитающих елового леса.

8 Наибольшее разнообразие популяций и видов животных характерно для биоценоза:

- а) дубравы;
- б) соснового леса;
- в) плодового сада;
- г) тундры.

9 В биогеоценозе луга

- А) папоротники образуют верхний ярус продуцентов
- Б) солнечную энергию используют растения
- В) мышевидные грызуны-консументы первого порядка
- Г) продуценты, консументы, редуценты обеспечивают круговорот веществ и энергии.

10 Биогеоценоз пресного водоёма характеризуется

- А) наибольшим разнообразием видов в прибрежной зоне
- Б) наличием водоросли- ламинарии
- В) наличием цветковых растений на мелководье
- Г) отсутствием хищников
- Д) малым разнообразием видов
- Е) замкнутым круговоротом веществ.

11 В составе устойчивой экосистемы требуется присутствие ...

- а) достаточного числа консументов и редуцентов;
- б) продуцентов, консументов и редуцентов;
- в) достаточного числа продуцентов и редуцентов;
- г) достаточного числа продуцентов и консументов.

12 Граница биогеоценоза устанавливается по границе:

- а) биоценоза;
- б) фитоценоза;

в) биотопа.

13 Объясните, как осуществляется регуляция численности насекомых, насекомоядных и хищных птиц в экосистеме смешанного леса.

14 Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем разнотравный луг?

15 Структурная единица биоценоза, объединяющая автотрофные и гетеротрофные организмы на основе пространственных (топических) и пищевых (трофических) связей вокруг центрального члена (ядра) называется ...

а) синузией;

б) консорцией;

в) парцеллой.

Примерные темы для контрольных работ (для очно-заочной формы обучения)

1 Что такое биогеохимический круговорот веществ?

2 Чем отличается круговорот газового типа от круговорота осадочного типа?

3 Почему необходимо очищать сточные воды, перед попаданием их в водоемы? Сделайте прогноз для водоема, если в него будут сбрасывать сточные воды.

4 Почему разнообразия видов служит признаком устойчивости экосистем? Если разнообразие видов будет постепенно расти что может произойти с сообществом?

5 Как изменяется состав крови у альпиниста, неделю находящегося на большой высоте? Почему?

6 Дальневосточный лосось живет в море, а нерестится в реках. Почему?

7 Экологическая пирамида состоит из следующих уровней: растения (листья) → слизень → лягушка → уж → горностаев. Какая масса листьев должна быть съедена, чтобы каждый из находящейся в лесу пары горностаев увеличил свою массу с 1 кг до 4 кг?

8 Системный анализ модели биогеохимического ландшафта;

9 Модель экологической системы;

10 Модель реакции эпифитной микрофлоры на факторы внешней среды.

Примерные вопросы к зачету

1 Охарактеризуйте оболочки Земли выполняющие защитную функцию от метеоритов, солнечной энергией и гамма-излучения?

2 Признаки единства человека с живой природой и неживой?

3 Общие функции живой и неживой природы?

4. Среди семи стран установлены экономические отношения, причем каждая страна имеет экономические договоры с каждой другой страной. Изобразите в виде графа результат установленных экономических отношений. Сколько вершин и ребер имеет полученный граф.

5 Какие методы используются при формировании первоначального варианта решения:

А) метод «сценариев» и «мозговой атаки»; Б) методы структуризации;

В) морфологический подход; Ответ обоснуйте.

6. Использование методики экспертных оценок

7. Какие задачи можно решать с помощью методик системного анализа

8. Вырубка в лесу дуплистых деревьев при высокой численности насекомых-вредителей растений может привести к гибели лесного массива. Постройте модель процесса и объясните, почему?

9. В результате лесного пожара выгорела часть елового леса. Постройте модель и объясните, как будет происходить его самовосстановление.

10. Огород относят к неустойчивым экосистемам. Приведите не менее четырёх доказательств неустойчивости этой экосистемы.

11. Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем разнотравный луг?
12. Охарактеризуйте лимитирующие экологические факторы
13. Некоторые антарктические рыбы способны существовать при температуре воды, близкой к точке замерзания, но погибают при температуре, превышающей 6°C. Постройте модель системы и объясните процессы
14. Какими процессами обусловлена потеря энергии при переходах в экосистеме от нижнего трофического уровня к верхнему. Постройте модель процесса
15. Чем обусловлено изменение природной среды под влиянием деятельности человека, отражающееся на функционировании экосистемы? Постройте модели процессов

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

Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Основы системного анализа и моделирования экологических систем. – Курган: Изд-во КГУ, 2014. – 222 с.

Несговорова Н.П., Савельев, В.Г. Эколого-педагогическая деятельность учителя в образовании школьников: дидактика экологического образования. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2017. – 288 с.

7.2. Дополнительная учебная литература

Несговорова Н.П., Савельев В.Г. и др. 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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации к выполнению курсовых работы для студентов очной и очно-заочной формы обучения:

Несговорова Н.П. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем». Курган: КГУ, 2019. – 11 с.

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Интернет-ресурсы:

- www.consultant.ru - интернет-версия информационно-справочной системы «Консультант-плюс»;
- www.mnr.gov.ru - сайт Министерства природных ресурсов РФ;
- control.mnr.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);
- <http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html> - информационные материалы по управлению экологической безопасностью;
- www.dist-cons.ru/modules/Ecology - информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;
- www.ecoindustry.ru - сайт журнала «Экология производства»;
- www.hse-rudn.ru – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;

www.unep.org – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде;

www.wwf.ru – сайт Всемирного фонда дикой природы.

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

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

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

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.); 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 (1 шт.); Ионномер-рН-метр И-500 микропроцессорный (1 шт.); Шкаф сушильный ШС-80-01 (1 шт.); 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-500г М (1 шт.) и др.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем» преподается в течение одного семестра, в виде лекций 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), сообщений, презентаций с их последующим обсуждением.

На практических 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 занятиями в группе выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

13. Для магистрантов, 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
«Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем»

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

44.04.01 – Педагогическое образование

Направленности:

Естественнонаучное образование

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часа)

Семестр: 2 (очная форма обучения), 2 (очно-заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Система. Процедуры системного анализа. Модель и моделирование. Проектирование. Разработка проектов. Простые и сложные свойства экосистем. Биогеоценозы: понятие, сущность, свойства. Характеристика моделей экологических систем. Простые модели экологических объектов. Сложные модели биосистем.