

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)  
Кафедра географии, фундаментальной экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Т.Р. Змызгова

(подпись, Ф.И.О.)



*З.Р. Змызгова* 2022 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

Курган 2022





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 «30» 08 2022 года.


Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «География, фундаментальная экология и природопользование» «01» июля 2022\_года, протокол №11.


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	
	2	
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	26	
Лекции	8	
Практические работы	18	
Лабораторные работы		
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	46	
Подготовка к экзамену		
Подготовка к зачету	18	
Контрольная работа		
Другие виды самостоятельной работы	28	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Зачет	
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	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, вырабатывать 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 (З-1, З-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
УК-1	З-1	основы теории систем;
	З-2	основные положения теории системного анализа;
ПК-1	З-3	основные вопросы теории моделирования;
	З-4	основы использования математического моделирования в естественнонаучном образовании
	З-5	основы экомоделирования простых и сложных систем биосферы, ее элементов;
ПК-2	З-6	особенности методики конструирования диагностических материалов (в основу которой заложены элементы моделирования) для оценки естественнонаучных образовательных результатов
		особенности оценки естественнонаучных образовательных результатов
ПК-7	З-7	методику обоснования актуальности и значимости объектов, предметов и тем исследовательских работ
	З-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;



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, часы (очная форма)	
		Лекции	Практические работы
P1	Система	2	2
P2	Процедуры системного анализа	2	2
P3	Модель и моделирование	2	2
P4	Проектирование. Разработка проектов	2	3
	РК1		1
P5	Простые и сложные свойства экосистем		1
P6	Биогеоценозы: понятие, сущность, свойства		1
P7	Характеристика моделей экологических систем. Простые модели экологических объектов		2
P8	Сложные модели биосистем		3
	РК2		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, смешанная). Основные принципы системологии. 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.

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

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. Лабораторные 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. Биogeоценозы: понятие, сущность, свойства**

Признаки сходства экосистемы и биogeоценоза

Основные отличия биogeоценоза 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 биogeоценозах

#### **P8. Сложные модели биogeосистем**

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

Рубежный контроль №3

## 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 форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических 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.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (очная 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 <sup>2</sup> и рубежный контроль <sup>3</sup> )	С3.1 Подготовка к практическим работам (по 2 часа)	18
		С 3.2. Подготовка к рубежному контролю (по 1 часу на каждый рубеж)	4
		С 3.3. Подготовка к контрольной работе	
С4	Подготовка к промежуточной аттестации <sup>4</sup> по дисциплине (зачет, экзамен)	С4.1 Подготовка к зачету	18
			46



## 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;
2. Банк заданий к зачету;
3. Банк заданий для рубежного контроля №1 и 2.

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

№	Наименование	Содержание						
		2 семестр						
		Вид УР	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практ. работам	Работа на практ. занятиях	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Зачет
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы.	Балльная оценка	4*2б.=8	3 б	2б	10б	10б	30
		Примечания:	За прослушанную 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	<b>60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено);</b> <b>61...73 – удовлетворительно (зачтено);</b> <b>74... 90 – хорошо;</b> <b>91...100 – отлично</b>						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачет) обучающийся должен набрать не менее 50 баллов и выполнить все практические работы.</p> <p>Для получения оценки «автоматически» обучающемуся необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов:                      - 61 для получения автоматически зачтено.</p> <p>По согласованию с преподавателем обучающемуся могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>						



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 набранная сумма менее 50 баллов и не выполнены все задания то обучающемуся необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенных практических работ – до 2-х баллов.</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлений, проводится путем выполнения дополнительных заданий, формы 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 и РК 2 включает 10 тестов. Время на рубежные контроли состоит 1 час. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

По желанию студентов 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 магистранта.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

#### Примерные задания для рубежного контроля №1

##### 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

- 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 вопросы к зачету

1 Охарактеризуйте оболочку 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 четырех 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  $6^{\circ}\text{C}$ .

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](http://www.consultant.ru) - интернет-версия информационно-справочной системы «Консультант-плюс»;

[www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) - сайт Министерства природных ресурсов РФ;

[control.mnr.gov.ru](http://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](http://www.dist-cons.ru/modules/Ecology) - информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;

[www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт журнала «Экология производства»;

[www.hse-rudn.ru](http://www.hse-rudn.ru) – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;

[www.unep.org](http://www.unep.org) – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде;

[www.wwf.ru](http://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**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Операционная система и программное обеспечение компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3. Проектор – BENQ.



## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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.); Ионмер-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 студентов 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 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  
«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)

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 биогеосистем.