

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.)

"16" сентября 2021 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: заочная


Курган 2021

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 заочной формы обучения «30» августа 2021 года.


Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «География, фундаментальная экология и природопользование» «14» сентября 2021_года, протокол №1.


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  С.Н. Синицын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетные единицы трудоемкости (72 академических часа)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Заочная
	2
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	14
Лекции	4
Практические работы	10
Лабораторные работы	
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	58
Подготовка к экзамену	
Подготовка к зачету	18
Контрольная работа	18
Другие виды самостоятельной работы	22
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы системного анализа и моделирования естественнонаучных систем» изучается как дисциплина, входящая в Блок 1.

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 (заочная форма)	
		Лекции	Практические работы
P1	Система	2	
P2	Процедуры системного анализа	2	
P3	Модель и моделирование		6
P4	Проектирование. Разработка проектов		4

4.2. Содержание лекций:

P1. Система.

Элемент. Система. Связь. Взаимодействие. Структура системы. Внешняя среда. Простые системы (вещественно-энергитический баланс, гомеостаз). Сложные системы (принятия решений, преадаптация, рефлексия). Структура сложной системы. Виды структур (сетевая, иерархическая, матричная, многоуровневая, смешенная). 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.

4.3. Лабораторные занятия

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.)

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.

Характеристика моделей экологических систем. Простые модели экологических объектов

Сложные модели биосистем.

P4. Проектирование. Разработка проектов

Этапы проектирования.

Конструкт образовательного проекта.

Работа над проектом.

Проектирование моделей.

4.4. Контрольная работа.

Требования к контрольной работе

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

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

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

Контрольная работа сдается на проверку преподавателю.

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

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

Номер темы контрольной работы должен соответствовать последней цифре номера шифра 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 технологий 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 практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических работах 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.

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, выполнение контрольной работы.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (заочная форма)
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса	С1.1 Околотрофические взаимоотношения между популяциями	2
		С1.2. Сравнительная характеристика объектов экологии	2
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс	С2.1 Теоремы системной экологии	2
		С2.2 Динамическое моделирование	2
		С 2.3. Большой и малый круговорот веществ	2
		С.2.4. Биомасса и продуктивность биогеоценоза	2
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 на каждый рубеж)	10
		С 3.2. Подготовка к рубежному контролю (по 1 часу на каждый рубеж)	-
		С 3.3. Подготовка к контрольной работе	18
С4	Подготовка к промежуточной аттестации ⁴ по дисциплине (зачет, экзамен)	С4.1 Подготовка к зачету	18
			58

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Банк заданий к зачету;
2. Контрольная работа.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

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.

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 зачета, контрольной работы

Примерные темы для контрольных работ

- 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 → горноста́й. 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 контроля 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. Эколога-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 безопасности;

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 /концентратор (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 соответствие с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся применяется с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«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

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Система. Процедуры системного анализа. Модель и моделирование.
Проектирование. Разработка проектов.