

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Курганский государственный университет

Кафедра географии, фундаментальной экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

С.Н. Щербич

(подпись, Ф.И.О.)

19 сентября 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование региональных природных систем  
образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры 05.04.06 «Экология и природопользование»  
Направленности «Экологическая безопасность в социальной сфере и  
природопользовании»

Форма (формы) обучения: очная, очно-заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Моделирование региональных природных систем» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры Экология и природопользование (Экологическая безопасность в социальной сфере и природопользовании), утвержденными:

- для очной формы обучения «29» августа 2019 года;
- для очно-заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «География, фундаментальная экология и природопользование» «16» сентября 2019 года, протокол №1.

Рабочую программу составили

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



Н.П. Несговорова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Географии, фундаментальной  
экологии и природопользования»



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. Сеницын

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетные единицы трудоемкости (144 академических часа)

Вид учебной работы	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	
	Семестр		
	2	4	
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	30	24	
Лекции	6	6	
Практические занятия	24	18	
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	144	120	
Подготовка к экзамену	27	27	
Другие виды самостоятельной работы	51	57	
Курсовая работа	36	36	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Экз.	Экз.	
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	144	144	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Моделирование региональных природных систем» изучается как дисциплина блока Б.1.

**Краткое содержание дисциплины.** 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», «моделирование систем», а также в раскрытии подходов, методов моделирования региональных природных систем.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по общей экологии, системной экологии, социальной экологии, геоэкологии, экологическому менеджменту, основам природопользования, ресурсоведению.

Содержание дисциплины знакомит с системой основных научных знаний в области

моделирования региональных систем и является основой для понимания современного моделирования природных систем, является базовой для таких дисциплин, как «Глобальное, региональное и отраслевое природопользование», «Управление природопользованием», «Устойчивое развитие».

Курс является частью специализированной подготовки магистров и ориентирован на существенное расширение их знаний об особенностях организации, функционирования, моделирования систем различного уровня и генезиса.

Содержание дисциплины «Моделирование региональных природных систем» разработано с акцентом на разработку моделей объектов, рассматриваемых в курсовой и диссертационной работе.

Таким образом, данный курс выполняет функцию ознакомления магистров с некоторыми наиболее значимыми аспектами в сфере моделирования природных систем.

**Требования к входным знаниям магистров.** Магистры должны:

*иметь представление:*

о системной организации мира, элементарных простых и сложных системах, в том числе экологических, круговоротах вещества, потоках энергии и информации в экосистемах, о биологической регуляции, рефлексии.

*знать:*

строение, структуру, внешние связи моделей, их классификацию, простые, сложные и большие модели популяций, экосистем, биосферы, глобальные имитационные модели биогеоценозов и социумов;

*уметь:*

системно излагать свои мысли, применять полученные знания на практике, в исследовательской деятельности, работать самостоятельно.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

#### Цели и задачи освоения дисциплины

Сформировать целостное представление о системном анализе и моделировании систем, способствовать применению системного анализа к моделированию природных систем, решению социо-экологических проблем.

Задачи курса:

- подготовить магистров к использованию системного подхода к анализу природной среды как сложной, дифференцированной системы, различные элементы которой находятся в динамическом равновесии;

- сформировать умение выстраивания региональной социо-природной системы, выявлять и оценивать степень воздействия человека на состояние равновесных природных систем;

- сформировать представление об общих положениях теории систем; принципах системного анализа при рассмотрении законов и экологических правил;

- создать условия для формирования умения применять математические методы при решении теоретических и прикладных задач в экологии.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-9);

способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду (ПК-5);

способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению устойчивого развития (ПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (3-1, 3-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОК-1	3-1	основы теории систем;
	3-2	основные вопросы теории моделирования;
	3-3	основные положения теории системного анализа;
	3-4	особенности абстрактного мышления, анализа, синтеза;
ОПК-9	3-5	социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в отношении в окружающей среде;
	3-6	особенности работы в коллективе;
ПК-5	3-7	основы экомоделирования простых и сложных систем биосферы, ее элементов;
	3-8	основы использования математического моделирования в экологии и охране окружающей среды;
	3-9	статические и динамические модели экосистем;
	3-10	внешнесредовое воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду
	3-11	современные направления компьютерного моделирования природных систем;
ПК-6	3-12	экологические проблемы окружающей среды;

	3-13	методики диагностики состояния окружающей среды
--	------	---

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)
ОК-1	У-1	анализировать экологическое состояние окружающей среды;
	У-2	обобщать информацию о факторах окружающей среды и воздействии на природные системы;
ОПК-9	У-3	руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности;
	У-4	организовывать работу коллектива в области реализации различных моделей
ПК-5	У-5	применять элементы системного анализа в экологии и охране окружающей природной среды;
	У-6	строить прогностические модели экосистем;
	У-7	выполнять исследования с использованием современных подходов и методов;
	У-8	использовать для решения экосистемных задач аналитические и численные методы ;
	У-9	разрабатывать модель внешнесредового воздействия и проводить ОВОС;
	У-10	предлагать конкретные приемы природоохранной деятельности;
ПК-6	У-11	использовать полученные теоретические знания для решения профессиональных проблем;
	У-12	использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований;
	У-13	диагностировать нарушения в окружающей среде и разрабатывать природоохранные мероприятия;
	У-14	разрабатывать модели внешнесредового воздействия на природные объекты и предлагать мероприятия по охране окружающей среды

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)
ОК-1	В-1	навыками, анализа интерпретации исходной информации для решения поставленных задач в области моделирования природных систем;
ОПК-9	В-2	умениями толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
ПК-5	В-3	владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности;
	В-4	методами моделирования эколого-социальных систем;

	В-5	методами математического моделирования природных систем;
ПК-6	В-6	основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий для очной формы		Количество часов по видам учебных занятий для очно-заочной форм	
			Лекции	Практические работы	Лекции	Практические работы
Рубеж 1	P1	Природа как предмет научного познания	1	2		
	P2	Система	2	4	1	4
	P3	Процедуры системного анализа	1	4	1	4
	P4	Модель и моделирование	2	4	2	6
	P5	Проектирование. Разработка проектов		2		-
	P6	Проведение эксперимента, роль измерений в создании моделей систем		2		
Рубеж 2	P7	Простые и сложные свойства экосистем		1		1
	P8	Биогеоценозы: понятие, сущность, свойства		1		1
	P9	Характеристика моделей экологических систем. Простые модели экологических объектов		2		1
	P10	Сложные модели биогеосистем		2		1

##### 4.2. Содержание лекций:

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы для очной формы	Трудоемкость, часы для заочных форм
P1	Природа как предмет научного познания	Природа как предмет философской науки. Природа как гуманитарная система. Организация жизнедеятельности человека как биосоциального существа. Вклад естественных наук в изучение природы: место природы в системе естественных наук. Единство природы.	1	
P2	Система.	Элемент. Система. Связь. Взаимодействие. Структура системы. Внешняя среда.		1

		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	2	
Р 3	Процедуры системного анализа	Процедуры системного анализа. Определение целей системного анализа. Методы системного анализа.	1	1
Р 4	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.)	2	2

#### 4.3. Практические занятия

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость, часы для очной формы	Трудоемкость, часы для очно-заочной формы



P1	Природа как предмет научного познания	Природа как гуманитарная система жизни человека. Организация жизнедеятельности человека. Единство природы. Модель основного содержания естественнонаучного блока метапредмета ПРИРОДА.	2	
P2	Система	Компоненты системы. Уровневая организация системы. Виды структуры систем. Классификация систем.	4	4
P3	Процедуры системного анализа	Определение целей системного анализа Формулирование проблемы. Определение целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Внедрение результатов анализа	4	4
P4	Модель и моделирование	Модель как способ существования знаний. Моделирование. Виды моделей (Физические, Информационная (абстрактная) модель, Гносеологические модели, Сенсуальные модели, концептуальные, Математическая модель). Построение модели внешнего воздействия. Построение модели состава систем.	4	5
P5	Проектирование. Разработка проектов	Понятие «проектирование». Деятельность субъектов процесса проектирования. Этапы проектирования. Конструкт образовательного проекта. Работа над проектом.	2	
P6	Проведение эксперимента, роль измерений в создании моделей систем	Аналитические и статические методы. Графические методы. Измерительные шкалы. Типы квалиметрических шкал.	1	
	Рубежный контроль №1		1	1
P7	Простые и сложные свойства экосистем	Строение экосистемы. Простые и сложные свойства экосистем.	1	1
P8	Биогеоценозы: понятие, сущность, свойства	Сущность биогеоценоза. Свойства биогеоценоза Выделение границ биогеоценоза. Биогеоценозообразующая роль фитоценоза в ландшафте. Принципы классификации биогеоценозов по Сукачеву и Дылису. Признаки сходства экосистемы и биогеоценоза. Основные отличия биогеоценоза и экосистемы.	1	1

Р 9	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	2	1
Р 10	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	1	0,5
		Рубежный контроль №2	1	0,5

#### 4.4 Курсовая работа

##### Требования к курсовой работе

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

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

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

Курсовая работа сдается на проверку преподавателю.

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

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

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

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

Залогом качественного выполнения 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 практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях 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 занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену и написанию курсовой работы.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (для очной формы)	Трудоемкость, часы (для очно-заочной формы)
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса	С1.1 Простые трофико-динамические модели экосистем	2	1
		С1.2. Пирамидальные модели экосистем	4	6
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс	С2.1 Модель экологического креста биогеоценозов	3	6
		С2.2 Элементарная модель биогеоценоза. Парцелла	3	6
		С 2.3. Модель биогеохимического ландшафта	3	6
		С.2.4. Модель энергетических потоков в биогеоценозе	4	6
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 ч. на каждое занятие)	24	18
		С 3.2. Подготовка к рубежному контролю (по 4 ч. на каждый рубеж)	8	8
С 4	Подготовка к курсовой работе	С 4.1. Подготовка к курсовой работе	36	36
С 5	Подготовка к промежуточной аттестации <sup>4</sup> по дисциплине (зачет, экзамен)	С 5.1 Подготовка к экзамену	27	27
Итого:			114	120

## 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 тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2;
3. Банк тестовых заданий к экзамену;
4. Курсовая работа.

**6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине**  
Очная и очно-заочная форма

№	Наименование	Содержание						
		Распределение баллов за 2 семестр						
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы.	Вид УР	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка	3*2балла = 6	2 б	1 б	17 б	17 б	30
		Примечания:	За прослушанную лекцию. Всего: 6	Всего 9 работ*2 = 18	12 занятий по 1. Максимум 12	На 9-м занятии	На 12-м занятии	
		Курсовая работа						
		Объект оценки:	Качество пояснительной записки	Качество графической части	Качество доклада	Ритмичность выполнения	Качество защиты	Всего
Балльная оценка:	До 20	До 20	До 20	Коэффициент от 0,8 до 1,2	До 40	100		
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	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (национальной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p><i>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамен) магистр должен набрать не менее 50 баллов и выполнить все практические работы, курсовую работу для очной формы.</i></p> <p><i>Для получения экзамена «автоматически» магистранту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов:</i></p> <p><i>- 68 для получения экзаменационной оценки удовлетворительно.</i></p> <p><i>По согласованию с преподавателем магистранту, набравшему минимум 68 баллов, 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 и выставить автоматически оценку хорошо или отлично</i></p>						

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) магистрантов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 б и не выполнены задания то, магистранту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, 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 № 1 (тестирование) – 17 баллов, рубежного контроля №2 до 17 баллов.</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>
---	---	---

Очно-заочная форма

№	Наименование	Содержание						
1	<p>Распределение баллов за семестр по видам учебной работы.</p>	<p>Распределение баллов за 4 семестр</p>						
		Вид УР	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Работа на практических занятиях	РК 1	РК 2	Экзамен
		Балльная оценка	3*4 балла =8	2 б	3б	13б	13б	30
		Примечания:	За прослушанную лекцию. Всего: 8	Всего 9 работ*2 = 18	9 занятия по 2. Максимум 18			
		Курсовая работа						
		Объем оценки:	Качество пояснительной записки	Качество графической части	Качество доклада	Ритmicность выполнения	Качество защиты	Всего
		Балльная оценка:	До 20	До 20	До 20	Коэффициент от 0,8 до 1,2	До 40	100
2	<p>Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена</p>	<p><b>60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено);</b>  <b>61...73 – удовлетворительно (зачтено);</b>  <b>74... 90 – хорошо;</b>  <b>91...100 – отлично</b></p>						
3	<p>Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (национальной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамен) магистр должен набрать не менее 50 баллов и выполнить все практические работы, курсовую работу.</p> <p>Для получения экзамена «автоматически» магистранту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 68 для получения экзаменационной оценки удовлетворительно.</li> </ul> <p>По согласованию с преподавателем магистранту, набравшему минимум 68 баллов, 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 и выставить автоматически оценку хорошо или отлично</p>						

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) магистрантов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p><i>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма баллов менее 50 и не выполнены задания то, магистранту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</i></p> <p><i>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенных практических работ – до 2-х баллов.</li> </ul> <p><i>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</i></p>
---	---	---

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль №1 и №2 проводится в виде тестирования. В тест включены 17 и 17 вопросов. Правильный ответ оценивается в 1 балл. Для очно-заочной формы 10 вопросов, которые оцениваются в 1,3 балла.

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

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

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

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

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

#### Примерные задания для рубежного контроля №1

##### Вариант 1

Ответьте на вопросы:

- 1 Автором работы «Диалектика природы» является...
- 2 Аксиологическая функция природы состоит в том, что она....
- 3 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».
- 4 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

5 Какие опасности относятся к техногенным?

- А) наводнение
- Б) производственные аварии в больших масштабах
- В) загрязнение воздуха
- Г) природные катаклизмы

6 Как называется процесс создания человеком условий для своего существования и развития?

- А) опасность
- Б) жизнедеятельность
- В) безопасность
- Г) деятельность.

7 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.

8 В сложных многоаспектных, многоуровневых системах представление их целей и функций должно быть:

- а) стратифицированное;
- б) системное и последовательное;
- в) по степени значимости.

9 Выражением закона материалистической диалектики – перехода количества в качество является:

- а) результат системного анализа объекта, его качеств и свойств;
- б) принцип эмерджентности;
- в) нет верного ответа.

10 Принцип интеграции направленна:

- а) изучение интегративных свойств и закономерностей;
- б) ранжирование элементов системы по значимости;
- в) получение количественных и комплексных характеристик.

11 Какие из параметров не содержит сложная система:

- а) уровень и состав;
- б) жизненный путь;
- г) малое число простых элементов.

12 Какой из подходов не является подходом к пониманию сложных систем:

- а) системы представляют собой системы с плохой организацией;
- б) сложные системы – системы, которые не могут быть точно математически описаны;
- в) сложные системы – системы целенаправленного поведения, т.е. социальные;
- г) все ответы верны; д) нет верного ответа.

## Вариант 2

1 Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на системы, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это:

- а) среда;
- б) подсистема;
- в) компоненты.

2 Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы:

- а) компонент;
- б) элемент;
- в) атом.

3 Компонент системы- это:

а) часть системы, обладающая свойствами системы и имеющая собственную подцель;

- б) предел членения системы с точки зрения аспекта рассмотрения;
- в) совокупность однородных элементов системы.

4 Ограничение системы свободы элементов определяют понятием

- а) критерий;
- б) цель;
- в) связь;

- 5 Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием  
 а) устойчивость; б) развитие; в) равновесие;
- 6 Уровень иерархической структуры, при которой система представлена в виде взаимодействующих подсистем, называется  
 а) стратой; б) эшелонем; в) слоем.
- 7 Какого вида структуры систем не существует  
 а) с произвольными связями; б) горизонтальной;  
 в) смешанной; г) матричной.
- 8 При представлении объекта в виде диффузной системы  
 а) удаётся определить все элементы системы и их взаимосвязи;  
 б) не ставится задача определить все компоненты и их связи;  
 в) исследуются наименее изученные объекты и процессы.
- 49 Какая из особенностей не является характеристикой развивающихся систем  
 а) однонаправленность; б) нестационарность отдельных параметров;  
 в) целеобразование; г) уникальность поведения системы.
- 10 Какая закономерность проявляется в системе в появлении у неё новых свойств, отсутствующих у элементов  
 а) интегративность; б) аддитивность;  
 в) целостность; г) обособленность.
- 11 Коммуникативность относится к группе закономерностей  
 а) осуществимости систем;  
 б) иерархической упорядоченности систем;  
 в) взаимодействия части и целого;  
 г) развитие систем.
- 12 Одной из характеристик функционирования системы, определяющейся 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 темы для курсовой работы

1. Разработка и обоснование модели гуманитарной оценки городской среды;
2. Модель формирования культуры экологической безопасности;
3. Модель городского дендросада: теоретическое обоснование, анализ и прогноз;
4. Модель маршрутов экологических троп города;
5. Модель оценки качества и почвенного плодородия урбоземов;
6. Моделирование образовательно-рекреационной деятельности Курганского дендрария;
7. Моделирование и экологическая оценка озеленения города Кургана;
8. Проектирование модели дендросада города Кургана;
9. Системный анализ модели биогеохимического ландшафта в системе малых катен озер Макушинского района;
10. Модель экологической системы жизнеобеспечения орхидных растений в культуре и природных условиях лесостепного Зауралья;

### Примерные вопросы к экзамену

- 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 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°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.

16. Сущность биогеоценоза. Свойства биогеоценоза

17. Выделение границ биогеоценоза. Биогеоценозообразующая роль фитоценоза в ландшафте. Принципы классификации биогеоценозов по Сукачеву и Дылису.

18. Признаки сходства экосистемы и биогеоценоза. Основные отличия биогеоценоза и экосистемы

19. Трофико-динамические модели биоценозов.

20. Пирамидальные биомассовые модели.

21. Модель энергетических потоков в биогеоценозах

22. Предельно малые биогеосистемы и внутренняя горизонтальная структурированность обычных биогеоценозов.

23. Стоково-обменная модель биогеохимического ландшафта.

24. Стратификационная ярусная генетико-горизонтная модель биогео- и гидроценозов.

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

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

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

Основы системного анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Б. Алексеенко, В.А. Красавина. - М. : Издательство РУДН, 2010. — Доступ из ЭБС «Консультант студента»

Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Качала В.В. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. — Доступ из ЭБС «Консультант студента»

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

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

Несговорова Н.П. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Моделирование региональных природных систем». Курган: КГУ, 2014. – 18 с.

Несговорова Н.П. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Моделирование региональных природных систем». Курган: КГУ, 2014. – 32 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.); Иономер-pH-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-500g М (1 шт.) и др.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Дисциплина «Моделирование региональных природных систем» преподается в течение одного семестра, в виде лекций и практических занятий, на которых происходит объяснение, практическая деятельность магистров, усвоение, проверка естественнонаучного материала; в течение семестра рекомендуется подготовка курсовой работы, 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 магистра, наряду с практическими аудиторными занятиями в группе выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Моделирование региональных природных систем»

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

**05.04.06 – Экология и природопользование**

Направленность:

**Экологическая безопасность в социальной сфере и природопользовании**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 2 (очная форма обучения), 4 (очно-заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Природа как предмет научного познания. Система. Процедуры системного анализа. Модель и моделирование. Проектирование. Разработка проектов. Проведение эксперимента, роль измерений в создании моделей систем. Простые и сложные свойства экосистем. Биogeоценозы: понятие, сущность, свойства. Характеристика моделей экологических систем. Простые модели экологических объектов. Сложные модели биogeосистем.