

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 18.07.2023 19:22:44

Уникальный программный ключ:  
1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –


МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

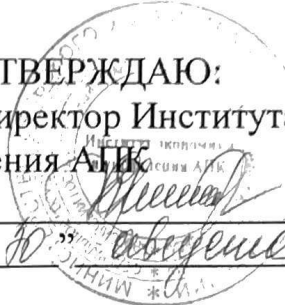
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра статистики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института экономики и управ-  
ления АПК

  
Хоружий Л.И.  
“ 18.07.2023 ” 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.09 Моделирование информационных систем**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных  
(Computer Science and Data Mining)

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Демичев В.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2022 г.

Рецензент: Быстренина И.Е., канд. пед. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профессионального стандарта и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «26» августа 2022 г.

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института экономики и управления АПК  
Корольков А.Ф., канд. экон. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2022 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой статистики и кибернетики  
Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент

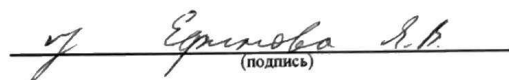
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....</b>	<b>8</b>
<b>ПО СЕМЕСТРАМ.....</b>	<b>8</b>
<b>4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....</b>	<b>13</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>13</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	14
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.	17
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>17</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>18</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	19
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>19</b>

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.09 Моделирование информационных систем для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии направленности Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science and Data Mining)

**Цель освоения дисциплины:** является подготовка обучающихся к организационно управленческой деятельности по направлению подготовки 09.03.02. Информационные системы и технологии посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-1(ОПК-1.2; ОПК-1.3); ОПК-4(ОПК-4.2; ОПК-4.3); ОПК-8(ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3).

**Краткое содержание дисциплины:**

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических и прикладных задач. Дисциплина направлена на формирование следующих общепрофессиональных, профессиональных компетенций ОПК способностью к профессиональной эксплуатации современного электронного оборудования в соответствии с целями основной образовательной программы бакалавриата.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 / 4(часы/зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** экзамен

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины является освоение методологии и технологии моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации сложных систем, в том числе формирование системы фундаментальных знаний у студентов, связанных с созданием и исследованием математических и компьютерных моделей информационных процессов, характеризующих функционирование объектов профессиональной деятельности.

Дисциплина «Моделирование информационных систем» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина «Моделирование информационных систем» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Моделирование информационных систем» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина «Моделирование информационных систем» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина «Моделирование информационных систем» изучается на третьем курсе образовательного цикла.

Предшествующими курсами, включенными в учебный план, на которых непосредственно базируется дисциплина «Моделирование информационных систем», являются «Программирование на языке Python», «Операционные системы», «Информационные технологии».

Дисциплина «Моделирование информационных систем» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Администрирование информационных систем», «Информационная безопасность», «ERP-системы».

Особенностью дисциплины является изучение основ использования моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации сложных систем.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование информационных систем» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций (ОПК), представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Моделирование информационных систем»**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2	-	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	-
			ОПК- 1.3	-	-	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
2.	ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.2	-	применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	-

			ОПК-4.3	-	-	навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы
3.	ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1	методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования	-	-
			ОПК-8.2	-	применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике	-
			ОПК-8.3	-	-	навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 5 и 6 семестрах

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего*	в т.ч. по семестрам	
		№ 5*	№ 6*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	36	108
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>14,4</b>	<b>2</b>	<b>12,4</b>
Аудиторная работа	14,4	2	12,4
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	6	2	4
практические занятия (ПЗ)	8	-	8
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>121</b>	<b>34</b>	<b>87</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	121	34	87
Подготовка к экзамену (контроль)	8,6	-	8,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен		

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Установочная лекция	36	2	-	-	34
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>34</b>
Тема 1. Основные понятия, принципы и методы теории моделирования.	15,25	0,25	2	-	13
Тема 2. Основы технологии построения моделей.	14,25	0,25	1	-	13
Тема 3. Виды моделей и этапы моделирования.	15	1	1	-	13
Тема 4. Балансовые модели и методы построения моделей на основе дифференциальных уравнений. Модели систем с сосредоточенными и распределёнными параметрами.	14,25	0,25	1	-	13
Тема 5. Статистическое моделирование систем. Метод Монте-Карло.	14,25	0,25	1	-	13



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Тема 6. Генераторы случайных чисел и их использование	15	1	1	-	13
Тема 7. Стохастическое моделирование величин и событий.	19,6	1	1	-	17,6
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0,4</b>	<b>95,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0,4</b>	<b>129,6</b>

### **Установочная лекция**

Предмет курса, его цели и задачи. Моделирование как метод научного познания. Основные понятия.

### **Тема 1. Основные понятия, принципы и методы теории моделирования.**

Предмет курса, его цели и задачи. Моделирование как метод научного познания. Основные понятия. Классификация видов моделей и методов моделирования систем. Принципы системного подхода в моделировании. Принципы процесса моделирования (принцип осуществимости, принцип множественности моделей, принцип агрегирования, принцип параметризации). Методы теории моделирования. Формализация систем. Система. Элемент. Объект – свойства и процесс. Связи. Структура. Переменные, параметры и состояние систем.

### **Тема 2. Основы технологии построения моделей.**

Общая характеристика проблемы моделирования систем (экспериментальные исследования систем, характеристики моделей систем, практические цели моделирования систем). Особенности построения моделей сложных объектов и явлений. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации сложных систем. Гипотезы и допущения в исследовании систем. Принцип соответствующих состояний. Принципы динамического описания. Модельное и реальное время. Уровни абстракции, адекватность, достоверность, точность и эффективность модели. Программное обеспечение процесса моделирования. Примеры реализации моделей систем.

### **Тема 3. Виды моделей и этапы моделирования.**

Основные подходы к построению математических моделей систем. Статические и динамические модели. Непрерывные, дискретные и гибридные модели. Детерминированные и стохастические модели. Аналитические и имитационные модели. Возможные приложения. Требования пользователя к модели. Этапы моделирования систем (построение концептуальной модели системы и ее формализация, алгоритмизация модели системы и ее машинная реализация, получение и интерпретация результатов моделирования системы).

### **Тема 4. Балансовые модели и методы построения моделей на основе дифференциальных уравнений. Модели систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.**

Аналитические методы моделирования. Законы сохранения величин. Метод баланса и задачи моделирования к дифференциальным уравнениям. Модели систем с сосредоточенными параметрами. Модели структурно перестраива-

емых систем. Моделирование систем с распределенными параметрами. Моделирование систем в частных производных.

Примеры моделей в механике, физике, технике, экологии. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений. Итерационные методы. Проблемы точности и программной реализации. Компьютерные системы реализации моделей в технических приложениях. Программные системы MathLab, Simulink, LabView. Примеры реализованных моделей физических систем.

#### **Тема 5. Статистическое моделирование систем. Метод Монте-Карло.**

Общая характеристика метода статистического моделирования. Сущность метода статистических испытаний. Алгоритмы статистического моделирования. Метод Монте-Карло. Датчики и генераторы случайных чисел. Обработка результатов статистического моделирования. Оценка связности параметров модели. Возможности метода статистического моделирования и его точность. Схема использования метода Монте-Карло при исследовании систем со случайными параметрами. Вычислительный эксперимент. Планирование и проведение вычислительных экспериментов. Примеры реализации моделей с использованием метода Монте-Карло.

#### **Тема 6. Генераторы случайных чисел и их использование.**

Краткие сведения о распределениях вероятностей случайных величин. Источники случайных чисел. Понятие псевдослучайных и случайных чисел, их генераторы. Требования к генератору случайных чисел. Равномерный закон распределения случайных чисел. Проверка качества работы генератора. Методы моделирования нормально распределенных случайных величин с использованием генераторов (свойства нормального распределения; табличный метод генерации нормально распределенных чисел; метод генерации нормально распределенных чисел, использующий центральную предельную теорему; метод Мюллера). Моделирование различных вероятностных распределений. Примеры моделей распределений и результаты моделирования случайных величин.

#### **Тема 7. Стохастическое моделирование величин и событий.**

Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин. Статистическое моделирование случайных факторов и событий. Реализация статистического эксперимента. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения (метод ступенчатой аппроксимации, метод усечения, метод взятия обратной функции). Моделирование системы случайных величин. Моделирование простых случайных событий. Моделирование полной группы несовместных событий.

### **4.3 Практические занятия**

Таблица 4

#### **Содержание практических занятий и контрольные мероприятия**

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Введение	Лекция 1 «Введение в теорию моделирования»	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2;	-	2

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ОПК-4.3.		
Тема 1 «Основные понятия, принципы и методы теории моделирования»	Лекция 2 «Основные понятия, принципы и методы теории моделирования»	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3.	-	0,25
	Практическая работа 2 «Анализ взаимосвязей (корреляционный анализ данных)»	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3.	Устный опрос	2
Тема 2. Основы технологии построения моделей.	Лекция 3 «Основы технологии построения моделей»	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1.	-	0,25
	Практическая работа 3 «Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения».	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1.	Устный опрос	1
Тема 3. Виды моделей и этапы моделирования.	Лекция 4 «Виды моделей и этапы моделирования»	ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3.	-	1
	Практическая работа 4 «Регрессионный анализ данных»	ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1.	Устный опрос	1
Тема 4 Балансовые модели и методы построения моделей на основе дифференциальных уравнений. Модели систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.	Лекция 5 «Модели систем с сосредоточенными и распределенными параметрами»	ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1.	-	0,25
	Практическая работа 5 «Построение моделей на основе дифференциальных уравнений»	ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1.	Устный опрос	1
Тема 5 Статистическое моделирование систем. Метод Монте-Карло.	Лекция 6 «Статистическое моделирование систем. Метод Монте-Карло.»	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2;.	-	0,25
	Практическая работа 6 «Определение площади геометрических фигур методом Монте-Карло.»	ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1.	Устный опрос	1

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 6 Генераторы случайных чисел и их использование	Лекция 7 «Генераторы случайных чисел и их использование»	ОПК-1.2; ОПК-1.3.	-	1
	Практическая работа 7 «Исследование особенностей и построение моделей».	ОПК-4.2; ОПК-4.3.	Устный опрос	1
Тема 7 Стохастическое моделирование величин и событий.	Лекция 8 «Стохастическое моделирование величин и событий»	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2;	-	1
	Практическая работа 8 «Исследование особенностей и построение моделей сложных объектов и явлений»	ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3.	Устный опрос	1

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1 «Основные понятия, принципы и методы теории моделирования»	Методы теории моделирования. Формализация систем. Система. Элемент. Объект – свойства и процесс. Связи. Структура. Переменные, параметры и состояние систем.( ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)
2.	Тема 2. Основы технологии построения моделей.	Уровни абстракции, адекватность, достоверность, точность и эффективность модели. Программное обеспечение процесса моделирования. Примеры реализации моделей систем. ( ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)
3.	Тема 3. Виды моделей и этапы моделирования.	Требования пользователя к модели. Этапы моделирования систем (построение концептуальной модели системы и ее формализация, алгоритмизация модели системы и ее машинная реализация, получение и интерпретация результатов моделирования системы). ( ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)
4.	Тема 4 Балансовые модели и методы построения моделей на основе дифференциальных уравнений. Модели систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.	Проблемы точности и программной реализации. Компьютерные системы реализации моделей в технических приложениях. ( ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)
5.	Тема 5 Статистическое моделирование систем. Метод Монте-Карло.	Вычислительный эксперимент. Планирование и проведение вычислительных экспериментов. Примеры реализации моделей с использованием метода Монте-Карло. ( ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)
6.	Тема 6 Генераторы случайных чисел	Моделирование различных вероятностных распределений. Примеры моделей распределений и

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	и их использование	результаты моделирования случайных величин. ( ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)
7.	Тема 7 Стохастическое моделирование величин и событий.	Моделирование системы случайных величин. Моделирование простых случайных событий. Моделирование полной группы несовместных событий. ( ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1 «Основные понятия, принципы и методы теории моделирования»	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
2.	Тема 2. Основы технологии построения моделей.	ПЗ Мозговой штурм
3.	Тема 3. Виды моделей и этапы моделирования.	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
4.	Тема 4 Балансовые модели и методы построения моделей на основе дифференциальных уравнений. Модели систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.	ПЗ Разбор конкретных ситуаций

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Вопросы для подготовки к устным опросам

#### Тема 1 «Основные понятия, принципы и методы теории моделирования»

1. Система как предмет исследования.
2. Система, элемент, подсистема.
3. Простые, сложные и большие системы.
4. Определение ИС.
5. Цели, функции и структура информационных систем.
6. Типы информационных систем.
7. Жизненный цикл информационной системы.
8. Стандарты жизненного цикла ИС.

#### Тема 2 «Основы технологии построения моделей»

1. Модель, принципы построения моделей.

2. Классификация моделей.
3. Моделирование систем.
4. Модели информационных систем.
5. Модели данных и модели информации.
6. Жизненный цикл модели ИС.

### **Тема 3 «Виды моделей и этапы моделирования.»**

1. Цели и задачи моделирования ИС.
2. Типовые математические модели информационных систем и процессов.
3. Математические модели непрерывных систем.

### **Тема 4 «Балансовые модели и методы построения моделей на основе дифференциальных уравнений. Модели систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.»**

1. Математические модели дискретных систем.
2. Модели систем массового обслуживания.
3. Методология имитационного моделирования.
4. Этапы процесса имитации.
5. Обработка и анализ результатов имитационного моделирования.

### **Тема 5 «Статистическое моделирование систем. Метод Монте-Карло»**

1. Модель элементарной организации.
2. Язык моделирования Triad, моделирование информационных систем и процессов.
3. Организационная предметная область.
4. Предметные области и ИС.

### **Тема 6 «Генераторы случайных чисел и их использование»**

1. Целеустремленные системы.
2. Классические математические модели целей и оценок.
3. Деонтическая логика.
4. Моделирование ИС средствами деонтической логики.
5. Нормативные системы.
6. Модель нормативной системы.

### **Тема 7 «Стохастическое моделирование величин и событий»**

1. Моделирование ограничений ИС.
2. Виды ограничений ИС.
3. Моделирование ИС, проблемы моделирования..

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Оценка знаний ведется на основе рейтинговой оценки студента, которая формируется как средняя оценка за участие в устном опросе на практических занятиях. Студент допускается к сдаче экзамена при достижении рейтинга 60%.

Максимальная оценка за участие в опросе - 10 баллов.

9 баллов - ставится при наличии незначительных неточностей в ответе.

8 баллов - при наличии негрубых ошибок в ответе, которые не привели к ложным выводам и неверному пониманию сути вопроса.

7 баллов - сделаны неверные выводы по реакции на изменяемые параметры макроэкономических переменных, при этом общее понимание законов не искажено.

6-5 баллов - нарушена логика в понимании макроэкономических законов.

Количество баллов складывается следующим образом: 7 устных вопросов \* 10 (максимальное количество) баллов = 70 баллов (максимально возможное количество набранных баллов). В процентах (количество набранных баллов / максимально возможная сумма баллов) \* 100.

Участие в интерактивных занятиях может быть зачтено активным студентам как участие в опросе по теме, на котором применялись интерактивные технологии.

На экзамене студент может получить максимальное количество баллов равное 100. Далее итоговая оценка определяется следующим образом. Если текущий рейтинг студента составляет 70 баллов, а на экзамене студент получил 100 баллов («отлично»), то итоговая оценка 100 баллов + 70 баллов («отлично»).

**Промежуточный контроль в первом и втором семестрах – экзамен.**

Таблица 7

Шкала оценивания (средний балл)	Экзамен
> 145	Отлично
128-145	Хорошо
103-127	Удовлетворительно
0-102	Неудовлетворительно

Положительными оценками, при получении которых дисциплина засчитывается в качестве пройденной, являются оценки «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

**Если получена оценка «неудовлетворительно» по дисциплине**, то необходимо, после консультации с преподавателем, в течение 10 календарных дней следующего семестра подготовить ответы на ряд вопросов, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих ответов преподавателю.

**Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на

	уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00492-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489307> (дата обращения: 17.06.2022).

2. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511960> (дата обращения: 17.06.2022).

3. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514213> (дата обращения: 17.09.2022).

### 7.2 Дополнительная литература

1. Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; под редакцией О. И. Долгановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00866-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511418> (дата обращения: 17.06.2022).

2. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и



доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513696> (дата обращения: 17.06.2022).

3. Управление программными проектами : учебное пособие для вузов / В. Е. Гвоздев [и др.] ; под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14329-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519678> (дата обращения: 18.06.2022).

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебное пособие для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14903-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520341> (дата обращения: 17.06.2022)

2. Маликов, Р. Ф. Компьютерное моделирование динамических систем в среде rand model designer : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14575-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520072> (дата обращения: 17.09.2022).

3. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14383-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520097> (дата обращения: 18.08.2022).

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт Python. URL: <https://www.python.org/> (открытый доступ)
2. Официальный сайт дистрибутива языков программирования Python и R Anaconda. URL: <https://www.anaconda.com/> (открытый доступ)
3. Официальный сайт Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (открытый доступ).

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной	Наименование программы	Тип программы	Автор
-------	------------------------------	------------------------	---------------	-------

	дисциплины			
1	Тема 1 «Основные понятия, принципы и методы теории моделирования»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.
2	Тема 2. Основы технологии построения моделей.	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.
3	Тема 3. Виды моделей и этапы моделирования.	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.
4	Тема 4 Балансовые модели и методы построения моделей на основе дифференциальных уравнений. Модели систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 102)	Мультимедиа: Проектор ACERX118 черный [mr.jpz 11.001], компьютер конфигурации: CelD-1800/512/80/DVD-R
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 101)	Мультимедиа: монитор инв.№ 34799/3, экран настенный с электроприводом инв.№ 35641/7, системный блок инв.№ 558788/135, доска меловая, стулья-87, столы-50
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 202)	Мультимедиа: Системный блок 1 шт. (Инв. 556563), Монитор 1 шт. (Инв. 34799/4), парты 36 шт., скамья 36 шт., доска меловая 1 шт., экран для проектора настенно потолочный.
учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 2, аудитория № 302)	10 компьютеров конфигурации: INTELCorei3-2100/4096 Mb/500Gb/DVD-RW, MSWord, MSExcel, пакеты прикладных программ: STATA, R, EViews, Statistica, доступ к сети Internet, справочной системы КонсультантПлюс

Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Студенческое общежитие	Комната для самоподготовки

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины «Моделирование информационных систем», студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для работы с первоисточниками.

В ходе занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой в соответствии с поставленной задачей. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Необходимо дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к зачету с оценкой (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспекты и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно подготовиться к теме устного опроса, которые состоялись на практическом занятии. В рамках часов консультаций студент может ответить на вопросы пропущенного устного опроса, которые были пропущены.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Курс «Моделирование информационных систем» должен давать не абстрактно-формальные, а прикладные знания. Данная цель может быть реализована только при условии соблюдения в учебных планах преемственности учебных дисциплин. Освоение основных тем данной дисциплины позволит студентам сформировать представление о таком сложном предмете как Анализ экономических данных с использованием современных информационных техноло-

гий на иностранном языке, понять всю ширину науки и получить необходимые знания для последующего профессионального развития в этой области.

Студент может подготовить доклад по теме представляющей его научный интерес, представить результаты в виде презентации. В случае надлежащего качества, его работа может быть заслушана на научном кружке кафедры или на студенческой научной конференции. По решению кафедры, студенты, занявшие призовые места на научных студенческих конференциях, могут освобождаться от сдачи зачета по этой дисциплине.

Преподаватель должен указывать, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогать отбирать наиболее важные и необходимые сведения из учебных пособий, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые обычно вызывают затруднения. При этом преподавателю необходимо учитывать следующие моменты:

1. Не следует перегружать студентов творческими заданиями.
2. Чередовать творческую работу на занятиях с заданиями во внеаудиторное время.
3. Давать студентам четкий инструктаж по выполнению самостоятельных заданий: цель задания; условия выполнения; объем; сроки; требования к оформлению.
4. Осуществлять текущий учет и контроль за самостоятельной работой.
5. Давать оценку и обобщать уровень усвоения навыков самостоятельной, творческой работы.

**Программу разработал:**

Демичев В.В., кандидат экономических наук, доцент



(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на оценочные материалы дисциплины**  
**дисциплины Б1.О.09 Моделирование информационных систем для подготовки**  
**бакалавров по направлению 09.03.02. Информационные системы и технологии**  
**направленности Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer**  
**Science and Data Mining)**

**Быстрениной Ириной Евгеньевной**, прикладной информатики, кандидатом педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия оценочных материалов дисциплины (ОМД) «Моделирование информационных систем» для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02. Информационные системы и технологии направленности «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science and Data Mining)», разработанной Демичевым В.В, доцентом кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:

- перечень компетенций, которыми должен овладеть студент в результате освоения дисциплины;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины;

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

**1. Структура и содержание ОМД** для подготовки магистра соответствуют требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМД ОПОП ВО.

А именно:

1.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть студенты в результате освоения дисциплины соответствует ФГОС ВО.

1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения.

1.3 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения дисциплины разработаны на основе принципов оценивания: определённости, однозначности, надёжности; соответствует требованиям к составу и взаимосвязи оценочных материалов, полноте по количественному составу оценочных материалов и позволяют объективно оценить результаты обучения.

**2 Направленность ОМ** по дисциплине «Моделирование информационных систем» соответствует целям ОПОП ВО по направлению **09.03.02. Информационные системы и технологии**, профессиональным стандартам будущей профессиональной деятельности студента.

**3 Объём ОМД** соответствует учебному плану подготовки.

**4 По качеству ОМД** в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Таким образом, структура, содержание, направленность, объём и качество ОМД «Моделирование информационных систем» для подготовки магистров направления **09.03.02. Информационные системы и технологии направленности «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science and Data Mining)»**, разработанной автором отвечают предъявляемым требованиям.

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что ОМД «Моделирование информационных систем» для подготовки бакалавров по направлению **09.03.02. Информационные системы и технологии направленности «Компьютерные науки и**

**интеллектуальный анализ данных (Computer Science and Data Mining)»,** разработанной Демичевым В.В., доцентом кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», соответствует требованиям образовательного стандарта, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и позволит качественно проверять заявленные компетенции в рамках данной дисциплины.

Рецензент: Быстренина ИЕ., доцент кафедры прикладной информатики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук \_\_\_\_\_

(подпись)

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры статистики и кибернетики

26.08.2022 Протокол №11

\_\_\_\_\_

А.В. Уколова