Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра менеджмента качества и инноваций

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Имитационное моделирование

09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(направленность (профиль): «Системный анализ и управление цифровыми проектами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 28-05-2026 12:05:53 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся навыков разработки компьютерных моделей и проведения с ними экспериментов, позволяющих решать задачи оценки и оптимизации параметров систем различной сложности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить основные положения теории имитационного моделирования;
– сформировать умения по построению моделей в сфере профессиональной деятельности;
– сформировать навыки использования современного прикладного программного обеспечения при исследовании моделей.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Введение в информационные системы;
– Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Теория решения изобретательских задач;
– Моделирование бизнес-процессов;
– Производственная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные	ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с	– знать: подходы и методы естественнонаучных и общеинженерных

	знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	применением подходов и методов естественнонаучных и общеинженерных дисциплин	дисциплин. – уметь: решать задачи профессиональной деятельности с применением подходов и методов естественнонаучных и общеинженерных дисциплин.
	ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1 Использует фундаментальные знания математики и моделирования для проектирования информационных и автоматизированных систем	– знать: особенности системного подхода к решению задач имитационного моделирования. – уметь: применять методы и средства разработки имитационных моделей.
		ОПК-8.3 Применяет математические модели, методы и средства для проектирования информационных и автоматизированных систем в соответствии с требованиями задания и областью их эффективного применения	– знать: принципы построения моделей систем и процессов их функционирования. – уметь: применять методы и средства для экспериментального исследования объектов при решении научно-исследовательских и прикладных задач.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***

Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в имитационное моделирование;

Тема 1.1 Виды имитационного моделирования. Классификация имитационных моделей (статические, динамические, балансовые, эконометрические, оптимизационные, сетевые, системы массового обслуживания, экспертные, детерминированные, стохастические модели);

Тема 1.2 Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем (формализация и алгоритмизация модели, сбор и анализ исходных данных, исследование свойств имитационной модели);

Тема 1.3 Разработка простых моделей непрерывных систем. (структура имитационной модели, составляющие модели, примеры моделей непрерывных систем);

Раздел 2 Вероятностное моделирование;

Тема 2.1 Случайные сигналы и их свойства. Свойства и параметры законов распределения, их виды (гармонический сигнал со случайной начальной фазой, случайный телеграфный сигнал, случайный сигнал на основе многомерных плотностей распределения; равномерное распределение, нормальный закон распределения, логарифмически нормальное распределение, камма-распределение, экспоненциальный закон распределения);

Тема 2.2 Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения (моделирование случайной величины, равномерной на (a, b), моделирование экспоненциальной случайной величины, моделирование нормальной случайной величины на основе центральной предельной теоремы);

Тема 2.3 Статистическое моделирование. Линейное программирование (сущность и особенности метода статистического моделирования, особенности, общая задача линейного программирования, схема решения задачи линейного программирования симплексным методом);

Раздел 3 Моделирование динамических систем;

Тема 3.1 Дискретно-событийное моделирование. (подходы к моделирования дискретных систем, процессное моделирование, типовые системы массового обслуживания (СМО) и их характеристики);

Тема 3.2 Понятие агентного моделирования на примере модели жизненного цикла продукта. Агентно-ориентированный подход (модель жизненного цикла продукта, экономико-математические модели планирования, оценки эффективности и управления жизненным циклом продукта, агентное моделирование, этапы разработки агентной модели, инструменты агентного моделирования);

Тема 3.3 Примеры построения моделей производственных процессов, систем массового обслуживания, логистики и цепочек доставки (основная задача логистики на производстве, примеры формулировки общей задачи логистической системы, задачи транспортной логистики, пример системы массового обслуживания).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение в имитационное моделирование		
Тема 1.1.	Практические модели и методы имитационного моделирования. Классификация имитационных моделей	1	
Тема 1.2.	Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем	1	
Раздел 2.	Вероятностное моделирование		
Тема 2.1.	Случайные сигналы и их свойства. Свойства и параметры законов распределения, их виды	1	
Тема 2.3.	Статистическое моделирование. Линейное программирование	1	
Раздел 3.	Моделирование динамических систем		
Тема 3.1.	Дискретно-событийное	2	

	моделирование		
Тема 3.2.	Понятие агентного моделирования на примере модели жизненного цикла продукта. Агентно-ориентированный подход	2	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение в имитационное моделирование		
Тема 1.1.	Виды имитационного моделирования. Классификация имитационных моделей		
Тема 1.2.	Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем	4	
Тема 1.3.	Разработка простых моделей непрерывных систем.	6	
Раздел 2.	Вероятностное моделирование		
Тема 2.1.	Случайные сигналы и их свойства. Свойства и параметры законов распределения, их виды		
Тема 2.2.	Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения	6	
Тема 2.3.	Статистическое моделирование. Линейное программирование	6	
Раздел 3.	Моделирование динамических систем		
Тема 3.1.	Дискретно-событийное моделирование.	2	
Тема 3.2.	Понятие агентного моделирования на примере модели жизненного цикла продукта. Агентно-ориентированный подход	2	
Тема 3.3.	Примеры построения моделей	6	

	производственных процессов, систем массового обслуживания, логистики и цепочек доставки		
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**68**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-8	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-8	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1; ОПК-8	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-1; ОПК-8	1. Экзамен на основе результатов компьютерного тестирования; 2. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются 10 вопросов из перечня тестовых заданий для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

12 Текущий контроль

12.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) или в процессе проведения практических занятий (семинаров) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по содержанию материалов и выполненным заданиям предыдущего раздела (темы) или по вопросам решения и порядку выполнения действий для решения заданий.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам

(темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без

серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Информационные технологии»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – 4-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 271 с. – ISBN 978-5-9765-1278-8. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344 (дата обращения: 25.05.2026);

2 Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Лабораторный практикум с использованием пакета MathCad: : учебное пособие / Карманов Ф. И., Острейковский В. А. – Москва : Абрис, 2012. – 208 с. – ISBN 978-5-4372-0059-9. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200599.html (дата обращения: 25.05.2026);

3 Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 389 с. – ISBN 978-5-534-02528-6. – URL: https://urait.ru/bcode/489503 (дата обращения: 25.05.2026);

4 Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 253 с. – ISBN 978-5-534-04734-9. – URL: https://urait.ru/bcode/492781 (дата обращения: 25.05.2026);

5 Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 283 с. – ISBN 978-5-534-01098-5. – URL: https://urait.ru/bcode/489074 (дата обращения: 25.05.2026);

6 Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 140 с. – ISBN 978-5-534-05894-9. – URL: https://urait.ru/bcode/491796 (дата обращения: 25.05.2026);

7 Черняева, С. Н. Имитационное моделирование систем : учебное пособие / Черняева С. Н., Коробова Л. А., Денисенко В. В. – Москва :

ВГУИТ, 2016. – 94 с. – ISBN 978-5-00032-180-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000321805.html (дата обращения: 25.05.2026);

8 Эльберг, М. С. Имитационное моделирование : учебное пособие / Эльберг М. С., Цыганков Н. С. – Москва : СФУ, 2017. – 128 с. – ISBN 978-5-7638-3648-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836486.html (дата обращения: 25.05.2026);

9 Березовская, Е.А. Имитационное моделирование : учебное пособие / Е. А . Березовская ; Южный федеральный университет. – Москва : ЮФУ, 2018. – 76 с. – ISBN 978-5-9275-2426-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927524266.html (дата обращения: 25.05.2026);

10 Марголис, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Марголис Н. Ю. – Москва : Издательский Дом ТГУ, 2015. – 130 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/tgu_021.html (дата обращения: 25.05.2026);

11 Бурьков, Д. В. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : ЮФУ, 2020. – 159 с. – ISBN 978-5-9275-3625-2. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612169 (дата обращения: 25.05.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Maxima;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа

(лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Составитель(и):

доцент Корнева Анна Валерьевна (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета Института.

Согласована:
зав. кафедрой информатики и общетехнических дисциплин КГПИ КемГУ
к.пед.н., доцент  И.В. Сликишина

Приложение

1 Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1.Модель отражает

а) все существующие признаки объектов

б) некоторые из всех существующих

в) существенные признаки в соответствии с целью моделирования

г) некоторые существенные признаки объекта

2.Построение модели исходных данных; построение модели результата, разработка алгоритма, разработка и программы, отладка и исполнение программы, анализ и интерпретация результатов — это:

а) разработка алгоритма решения задач;

б) список команд исполнителю;

в) анализ существующих задач;

г) этапы решения задачи с помощью компьютера;

д) алгоритм математической задачи.

3.В качестве примера модели поведения можно назвать:

а) список учащихся школы;

б) план классных комнат;

в) правила техники безопасности в компьютерном классе;

г) план эвакуации при пожаре;

д) чертежи школьного здания.

4.Компьютерное имитационное моделирование ядерного взрыва НЕ позволяет:

а) экспериментально проверить влияние высокой температуры и облучения на природные объекты;

б) провести натурное исследование процессов, протекающих в природе в процессе взрыва и после взрыва;

в) уменьшить стоимость исследований и обеспечить безопасность людей;

г) получить достоверные данные о влиянии взрыва на здоровье людей;

д) получить достоверную информацию о влиянии ядерного взрыва на растения и животных в зоне облучения.

5.С помощью компьютерного имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:

а) демографические процессы, протекающие в социальных системах;

б) тепловые процессы, протекающие в технических системах;

в) инфляционные процессы в промышленно-экономических системах;

г) процессы психологического взаимодействия учеников в классе;

д) траектории движения планет и космических кораблей в безвоздушном пространстве.

6.Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных следует рассматривать как:

а) натурную модель;

б) табличную модель;

в) графическую модель;

г) математическую модель;

д) сетевую модель.

7.Файловая система персонального компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде:

а) табличной модели;

б) графической модели;

в) иерархической модели;

г) натурной модели;

д) математической модели.

8.К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:

а) Конституцию РФ;

б) географическую карту России;

в) Российский словарь политических терминов;

г) схему Кремля;

д) список депутатов государственной Думы.

9.К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в школе, можно отнести:

а) классный журнал;

б) расписание уроков;

в) список учащихся школы;

г) перечень школьных учебников;

д) перечень наглядных учебных пособий.

10.Расписание движение поездов может рассматриваться как пример:

а) натурной модели;

б) табличной модели;

в) графической модели;

г) компьютерной модели;

д) математической модели.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО
СибГИУ.

Раздел 1. Введение в имитационное моделирование

Необходимо выбрать только один правильный ответ:

1.Имитационная модель - это

а) специальный программный комплекс, который позволяет имитировать деятельность какого-либо сложного объекта

б) приближенное описание объекта моделирования, выраженное с помощью математической символики

в) это совокупность информации об объекте, описывающая свойства и состояние объекта, процесса или явления, а также связи и отношения с окружающим миром

г) набор вычислений, вычислений выполняемых с помощью расчетных программ для описания поведения сложного объекта;

2.Какой тип модели не является имитационным?

а) Системная динамика

б) Динамические системы

в) Статистические системы

г) Дискретно-событийное

3.Предмет, процесс или явление, имеющее уникальное имя и представляющее собой единое целое, называют

а) Объектом

б) Моделью

в) Алгоритмом

г) Программой

4.К специальным системам имитационного моделирования не относятся:

а) AnyLogical

б) MatLab

в) VenSim

г) IThink

5.Как называются модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий и их элементы (элементы модели) достаточно точно установлены?

а) Дискретные

б) Статические

в) Динамические

г) Детерминированные

6.Точка бифуркации это…

а) Точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта

б) Точка на траектории, характеризующая состояние покоя

в) Точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта

г) Точка равновесия

7.Чем описываются непрерывные модели?
а) Дифференциальными уравнениями
б) Системой линейных уравнений
в) Квадратным уравнением
г) Полиномиальной функцией
8.Библиотека Sources пакета Simulink включает в себя
а) Источник сигналов
б) Математические функции
в) Инструменты для построения графиков функций
г) Блоки, реализующие нелинейные функции
9.Библиотека Math пакета Simulink включает в себя
а) Источник сигналов
б) Математические функции
в) Инструменты для построения графиков функций
г) Блоки, реализующие нелинейные функции
10.Библиотека Nonlinear пакета Simulink включает в себя
а) Источник сигналов
б) Математические функции
в) Инструменты для построения графиков функций
г) Блоки, реализующие нелинейные функции

Раздел 2. Вероятностное моделирование.

Необходимо выбрать только один правильный ответ.

1.Какие модели описывают процессы в которых отсутствуют случайные величины и даже случайные процессы.
а) Детерминированные верно
б) Стахостические
в) Стахостические
г) Физические
2.Какой тип модели не является имитационным?
а) Системная динамика неверно
б) Динамические системы
в) Статистические системы
г) Дискретно-событийное
3.Вид моделирования, в котором отображаются вероятностные процессы
а) Стахостическое верно
б) Детерминированное
в) Динамическое
г) Физическое
4.В каком случае квадратурная формула называется формулой прямоугольников, а метод – методом прямоугольников?

а) Если в каждой из частей деления интервала [a,b] подынтегральная функция аппроксимируется многочленом второй степени

б) Если в каждой из частей деления интервала [a,b] подынтегральная функция аппроксимируется многочленом нулевой степени, т.е. прямой, параллельной оси OX

в) Если в каждой из частей деления интервала [a,b] подынтегральная функция аппроксимируется многочленом первой степени, т.е. прямой, соединяющей две соседние узловые точки

г) Если в каждой из частей деления интервала [a,b] подынтегральная функция аппроксимируется многочленом n-ой степени.

5.Какие формулы применяются в методе полярных координат для вычисления независимых нормально распределенные случайных величин x_1 и x_2?

а) $\mathrm{x}_1 = V_1 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \ln S}{S}}, x_2 = V_2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \ln S}{S}}$

б) $\mathrm{x}_1 = \sqrt{2 \cdot \ln(1/y_1)} \cdot \cos(2\pi \cdot y_1), x_2 = \sqrt{2 \cdot \ln(1/y_2)} \cdot \cos(2\pi \cdot y_2)$

в) $\mathrm{x}_1 = V_1 \cdot \sqrt{\frac{-2 \cdot \ln S}{S}}, x_2 = V_2 \cdot \sqrt{\frac{-2 \cdot \ln S}{S}}$

г) $\mathrm{x}_1 = \sqrt{2 \cdot \ln(1/y_1)} \cdot \sin(2\pi \cdot y_1), x_2 = \sqrt{2 \cdot \ln(1/y_2)} \cdot \sin(2\pi \cdot y_2)$

6.В каком случае квадратурная формула называется формулой Симпсона, а метод – методом Симпсона?

а) Если в каждой из частей деления интервала [a,b] подынтегральная функция аппроксимируется многочленом второй степени

б) Если в каждой из частей деления интервала [a,b] подынтегральная функция аппроксимируется многочленом нулевой степени, т.е. прямой, параллельной оси OX

в) Если в каждой из частей деления интервала [a,b] подынтегральная функция аппроксимируется многочленом первой степени, т.е. прямой, соединяющей две соседние узловые точки

г) Если в каждой из частей деления интервала [a,b] подынтегральная функция аппроксимируется многочленом n-ой степени.

7.Как выглядит формула Эйлера?

а) $y = y_0 + h \cdot f(x_i, y_i)$

б) Нет правильного ответа

в) $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i)$

г) $y_i = y_0 + h \cdot f(x_i, y_i)$

8.Какая функция равномерного распределения существует?

а) Дифференциальная и интегральная функции

б) Только интегральная функция

в) Только дифференциальная функция

г) Полиномиальная функция

9.Что требуется для нахождения объективных и устойчивых характеристик процесса при статистическом моделировании?

а) Одинарное воспроизведение процесса

б) Многократное воспроизведение процесса, с последующей статической обработкой полученных данных

в) Многократное воспроизведение процесса, с последующей статистической обработкой полученных данных

г) Многократное воспроизведение процесса, с последующей статистическом без обработкой полученных данных

10.К какому способу формирования последовательности нормально распределенных случайных величин относится метод, основанный на центральной предельной теореме?

а) Отсеивание псевдослучайных чисел из первоначальной последовательности

б) Моделирование условий, соответствующих центральной предельной теореме теории вероятности

в) Прямое преобразование псевдослучайного числа

г) Обратное преобразование псевдослучайного числа

Раздел 3. Моделирование динамических систем

Необходимо выбрать только один правильный ответ.

1.Какие граничные условия называются естественными?

а) Условия, налагаемые на функцию, которая ищется

б) Условия, которые накладываются на производные функции, ищется, по пространственным координатам

в) Условия, наложено на различные внешние силовые факторы, действующие на точки поверхности тела

г) Условия, наложено на различные внутренние факторы, которые действуют внутри тела

2.Какие зависимые переменные существуют в моделях микроуровня?

а) Время

б) Пространственные координаты

в) Плотность и масса

г) Фазовые координаты

3.Какой метод дискретизации модели относится к микроуровня?

а) Метод свободных сетей

б) Метод конечных разностей

в) Метод узловых давлений

г) Табличный метод

4.Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели?

а) Условия, накладываемые на границе исследуемой области и в начальный момент времени

б) Условия, налагаемые на функцию

в) Условия, налагаемые на производные искомой функции

г) Условия, накладываемые в начальный момент времени

5.Оценка грубого результата может быть проведена при помощи критерия

а) Фишера

б) Кохрена

в) Стьюдента

г) Граббса

6.В линейном регрессионном анализе выходной параметр (*y*) – это

а) Случайная величина с нормальным законом распределения

б) Неслучайная величина с нормальным законом распределения

в) Случайная величина с равномерным законом распределения

г) Случайная величина с экспоненциальным законом распределения

7.Число всех возможных эффектов, включая b_0, линейные эффекты и взаимодействия всех порядков, равно

а) Числу входных факторов эксперимента

б) Числу опытов полного факторного эксперимента

в) Числу выходных параметров эксперимента

г) Числу выходных и входных параметров эксперимента

8.Сила связи экспериментальных данных характеризуется

а) Коэффициентом корреляции

б) Коэффициентом Стьюдента

в) Числом степеней свободы

г) Математическим ожиданием

9.К детерминированным моделям относятся:

а) Модель случайного блуждания частицы

б) Модель формирования очереди

в) Модель свободного падения тела в среде с сопротивлением

г) Модель игры «орел – решка»

10.К схоластическим моделям относятся:

а) Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту

б) Модель броуновского движения

в) Модель таяния кусочка льда в стакане

г) Модель обтекания газом крыла самолета

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

4 Вариант тестовых заданий к экзамену для промежуточной аттестации

Необходимо выбрать только один правильный ответ:

1.Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:
а) Точная копия оригинала
б) Оригинал в миниатюре
в) Образ оригинала с наиболее присущими свойствами
г) Начальный замысел будущего объекта
2.Последовательность этапов моделирования:
а) Цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение
б) Цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта
в) Объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование
г) Объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент
3.Индуктивное моделирование предполагает:
а) Гипотетическое описание модели
б) Решение задачи методом индукции
в) Решение задачи дедуктивным методом
г) Построение модели как частного случая глобальных законов природы
4.Дедуктивное моделирование предполагает:
а) Гипотетическое описание модели
б) Решение задачи методом индукции
в) Решение задачи дедуктивным методом
г) Построение модели как частного случая глобальных законов природы
5.Стохастическое моделирование изучает
а) Процессы, содержащие некоторый случайный фактор.
б) Процесс исследования объекта с помощью компьютерной модели
в) Построение модели на экране компьютера
г) Решение конкретной задачи с помощью компьютера
6.Пусть автобусы двигаются интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии двух маршрутов:
7.Методом случайных испытаний (метод Монте-Карло) невозможно вычислить:
а) Число π
б) Площадь
в) Числа Фибоначчи
г)Корень уравнения

8.С помощью имитационной системы случайного блуждания точек невозможно изучать:
а) Законы идеального газа
б) Броуновское движение
в) Законы кинематики
г) Тепловые процессы
9.Моделирование логических устройств без памяти:
а) это устройства, которые работают только лишь в двух дискретных состояниях: истина и ложь
б) зависят не только от аргумента, но и от прежнего состояния устройства
в) устройства без памяти не зависят ни от аргумента, ни от прежнего состояния устройства
10.Моделирование логических устройств с памятью:
а) это устройства, которые работают только лишь в двух дискретных состояниях: истина и ложь
б) зависят не только от аргумента, но и от прежнего состояния устройства
в) устройства без памяти не зависят ни от аргумента, ни от прежнего состояния устройства