

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Колесникова Екатерина Дмитриевна

Должность: Ректор СГТИ

Дата подписания: 13.10.2025 16:03:15

Уникальный программный ключ

5791137b901a0c9e3d11302e991d50e14011ca74401



**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СРЕДНЕ-РУССКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой электроэнергетики и  
электротехники

\_\_\_\_\_ /Бурцева Т.А./

«10» октября 2025 г.

**Кафедра экономики и управления**

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика в экономике

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Составитель программы:

Бурцева Т.А.

Доцент по кафедре управления

в экономических и социальных системах,

доктор экономических наук,

доцент кафедры электроэнергетики и электротехники

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Аннотация к дисциплине
2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
- 3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
- 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
- 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование»
- 6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал
- 6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся
- 6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
- 10.1. Лицензионное программное обеспечение
- 10.2. Электронно-библиотечная система
- 10.3. Современные профессиональные баз данных
- 10.4. Информационные справочные системы
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
12. Лист регистрации изменений

## **1. Аннотация к дисциплине**

Рабочая программа дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования науки России от 19.09.2017 № 922.

Рабочая программа содержит обязательные для изучения темы по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование».

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Настоящая дисциплина включена в обязательную часть Блока 1 учебных планов по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре для очной формы обучения, экзамен

### **Цель изучения дисциплины:**

формирование у студентов системного мышления, связанного с применением имитационного моделирования в задачах экономики и управления; углубление теоретических знаний о сложных проблемах экономики и управления, которые изучаются с помощью имитационного (компьютерного) моделирования; ознакомление студентов с теоретическими основами и современными инструментальными средствами имитационного моделирования; овладение студентами методом статистического моделирования (методом Монте-Карло), методикой создания простейших математических имитационных моделей (построение концептуальной модели, построение алгоритма согласно концептуальной модели системы, создание компьютерной программы, проведение машинного эксперимента с моделью системы).

Исходя из поставленной цели, для её достижения в рамках дисциплины можно выделить следующие **задачи**:

–теоретическая подготовка студентов в вопросах подходов и способов применения имитационного моделирования в проектной экономической деятельности, появившихся в последние годы;

–практическая подготовка студентов на примерах решения конкретных задач, требующих использования компьютерного моделирования;

–приобретение студентами практических навыков компьютерного моделирования случайных величин, случайных событий, создания простейшей имитационной модели конкретной экономической системы, проведения необходимых расчетов и анализа полученных результатов;

–формирование у студентов навыков самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

ПК-6 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области

## **2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика и на основе профессионального стандарта:

– 16.019. Профессиональный стандарт "Специалист по информационным системам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 июля 2023 г. N 586н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 августа 2023 г., регистрационный N 74817).

<b>Код компетенции</b>	<b>Результаты освоения ООП (содержание компетенций)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	<p>УК-9.1. Знает основные положения и методы экономической науки и хозяйствования, их юридическое отражение и обеспечение в российском законодательстве; современное состояние мировой экономики и особенности функционирования российских рынков; роль государства в согласовании долгосрочных и краткосрочных экономических интересов общества.</p> <p>УК-9.2. Использует экономические знания для понимания движущих сил и закономерностей исторического процесса, анализа социально значимых проблем и решения социальных и профессиональных задач.</p> <p>УК-9.3. Находит эффективные организационно-управленческие решения, самостоятельно осваивает прикладные экономические знания, необходимые для работы в профессиональной сфере..</p>	<p>Контактная работа:</p> <p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>
ПК-6	Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области	<p>ПК-6.1. Способен продемонстрировать знание методических основ моделирования процессов и объектов предметной области.</p> <p>ПК-6.2. Способен применять навыки моделирования прикладных процессов и объектов предметной области при разработке программного обеспечения ИС.</p> <p>ПК-6.3. Способен продемонстрировать наличие практического опыта моделирования процессов и объектов на примере конкретной предметной области</p>	<p>Контактная работа:</p> <p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объём дисциплины	Всего часов	
	очная форма обучения	
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54	
Аудиторная работа (всего):	54	
в том числе:		
лекции	18	
семинары, практические занятия	36	
лабораторные работы		
Контроль	18	
Внеаудиторная работа (всего):	72	
в том числе:		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	+	

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**для очной формы обучения**

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	<b>Тема 1.</b> Методология имитационного моделирования.	5	38	6		12	24		Опрос	
2	<b>Тема 2.</b> Компьютерные среды имитационного моделирования.	5	38	6		12	24		Коллоквиум	

3	<b>Тема 3.</b> Перспективы применения имитационного моделирования в экономике и управлении.	5	38	6		12	24			Опрос
	Экзамен	5	18							
	<b>ИТОГО:</b>		144	18		36	72			

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Тема 1. Методология имитационного моделирования.

#### 1.1. Процесс имитационного моделирования (базовые понятия).

*Содержание лекционных материалов*

Введение в имитационное моделирование. Имитационные модели, основные определения.

*Содержание практических занятий:*

1. Структура процесса имитационного моделирования.

#### 1.2. Математический аппарат имитационного моделирования.

*Содержание лекционных материалов*

Применение теории вероятностей и математической статистики к имитационному моделированию. Виды вероятностных распределений, используемых в имитационном моделировании. Статистические проблемы имитационного моделирования. Системность имитационного моделирования. Условие совместности имитационного моделирования.

*Содержание практических занятий:*

1. Модели общих систем.

2. Возможности интеграции имитирующих моделей с помощью моделей общих систем.

#### 1.3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.

*Содержание лекционных материалов*

Имитационные модели систем. Дискретные имитационные модели. Непрерывные имитационные модели. Методологии имитационного моделирования. Принципы и методы построения имитационных моделей.

*Содержание практических занятий:*

1. Аналитический метод, метод статистического моделирования (метод Монте-Карло), комбинированный подход.

### Тема 2. Компьютерные среды имитационного моделирования

#### 2.1. Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования.

*Содержание лекционных материалов*

Компьютерные среды моделирования. Построение моделей в компьютерных средах для производственно-технологических и социально-экономических систем. Виды применяемых систем и примеры формирования имитирующих моделей.

*Содержание практических занятий:*

1. Возможности использования имитационных языков.

2. Сведения о современных программных продуктах в этой области.

#### 2.2. Языки имитационного моделирования.

*Содержание лекционных материалов*

Язык имитационного моделирования GPSS (General Purpose Simulating System). Основные правила и операторы языка GPSS.

*Содержание практических занятий:*

1. Применение языка GPSS для имитационного моделирования экономических систем.

#### 2.3. Имитационное (компьютерное) моделирование экономических систем.

*Содержание лекционных материалов*

Имитационное моделирование инвестиционных рисков. Установление взаимосвязи между исходными и выходными показателями в виде математических уравнений или неравенств. Законы распределения вероятностей для ключевых параметров модели.

*Содержание практических занятий:*

1. Компьютерная имитация значений для ключевых параметров модели.
2. Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей.
3. Анализ полученных результатов и принятие решения.

#### **2.4. Имитационное (компьютерное) моделирование производственно-технологических систем.**

*Содержание лекционных материалов*

Имитационные модели систем массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Основная задача теории массового обслуживания.

*Содержание практических занятий:*

1. Модели потоков событий.
2. Применение прикладных пакетов программ для моделирования СМО.

### **Тема 3. Перспективы применения имитационного моделирования в экономике и управлении**

#### **3.1. Имитационные модели, область применения.**

*Содержание лекционных материалов*

Имитационное моделирование экономического процесса управления запасами.

*Содержание практических занятий:*

1. Имитационное моделирование производственной фирмы.
2. Имитационное моделирование торговой точки.

#### **3.2. Перспективы применения имитационного моделирования в экономике.**

*Содержание лекционных материалов*

Имитационное финансовое моделирование.

*Содержание практических занятий:*

1. Использование имитационного моделирования на этапах проектирования сложных систем.

#### **3.3. Перспективы применения имитационного моделирования в управлении.**

*Содержание лекционных материалов*

«Паутинообразная» модель фирмы.

*Содержание практических занятий:*

1. Имитационное моделирование звена управления.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, решение задач, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

Методика самостоятельной работы по учебной дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов, в том числе связанных с ограничением возможностей здоровья. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

<b>Наименование темы</b>	<b>Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение</b>	<b>Формы самостоятельной работы</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>Тема 1.</b> Методология имитационного моделирования.	Процесс имитационного моделирования. Математический аппарат имитационного моделирования. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме 1, работа с интернет источниками	Опрос
<b>Тема 2.</b> Компьютерные среды имитационного моделирования.	Современные универсальные компьютерные среды имитационного моделирования. Языки имитационного моделирования. Имитационное (компьютерное) моделирование экономических систем. Имитационное (компьютерное) моделирование производственно-технологических систем	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме 2, работа с интернет источниками	Коллоквиум
<b>Тема 3.</b> Перспективы применения имитационного моделирования в экономике и управлении.	Имитационные модели, область применения. Перспективы применения имитационного моделирования в экономике. Перспективы применения имитационного моделирования в управлении	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме 3, работа с интернет источниками	Опрос

**6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование».**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

**6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Вопросы к опросам	Практическое занятие	Опрос - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы студента, а также может определяться преподавателем, ведущим практические занятия. Во время проведения опроса студент должен уметь решать стандартные задачи по темам курса.	УК-9 ПК-6
2.	Темы рефератов	Практическое занятие	«5» – реферат выполнен в соответствии с заявленной темой, текст легко читаем и ясен для понимания, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем; «4» – некорректное оформление реферате, грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем; «3» – ошибки при использовании терминологии, нечеткое изложение и логика текста.	УК-9 ПК-6
3.	Типовые тестовые вопросы	Практическое занятие	Контроль в виде тестов может использоваться после изучения каждой темы курса. Итоговое тестирование можно проводить в форме: - компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; - письменных решений	УК-9 ПК-6

			<p>предложенных преподавателей задач и примеров.</p> <p>Оценка результатов тестирования может проводиться двумя способами:</p> <p>1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «отлично» – более 80% ответов правильные;</li> <li>- «хорошо» – более 65% ответов правильные;</li> <li>- «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные.</li> </ul> <p>Студенты, которые правильно решили менее чем на 70% вопросов, должны в последующем пересдать тест.</p> <p>При этом необходимо проконтролировать, чтобы вариант теста был другой;</p> <p>2) по системе зачет-незачет, когда для зачета по данной дисциплине достаточно правильно решить более чем 70% примеров и задач.</p> <p>Чтобы выявить умение студентов решать задачи, следует проводить текущий контроль (выборочный для нескольких студентов или полный для всей группы). Обучающимся на решение одной задачи дается 15 – 20 минут по пройденным темам. Это способствует, во-первых, более полному усвоению обучающимися пройденного материала, во-вторых, позволяет выявить и исправить ошибки при их подробном рассмотрении на семинарских занятиях.</p>	
--	--	--	---	--

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

№	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1.	Экзамен УК-9 ПК-6	Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий,	Отлично - Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;

		<p>фактов и т.д.);  Сочетание полноты и лаконичности ответа;  Наличие практических навыков по дисциплине (решение задач или заданий);  Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе;  Логика и аргументированность изложения;  Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;  Культура ответа.</p>	<p>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;  - правильно формулировать определения;  - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;  - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.  Хорошо - Студент должен:  - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;  - продемонстрировать знание основных теоретических понятий;  достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;  - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;  - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.  Удовлетворительно - Студент должен:  - продемонстрировать общее знание изучаемого материала;  - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;  - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;  - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.  Неудовлетворительно - Студент демонстрирует:  - незнание значительной части программного материала;  - не владение понятийным аппаратом дисциплины;  - существенные ошибки при изложении учебного материала;  - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;  - неумение делать выводы по излагаемому материалу.</p>
--	--	--	--

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Тема 1. Методология имитационного моделирования.**

#### **1.1. Процесс имитационного моделирования (базовые понятия).**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Структура процесса имитационного моделирования.

#### **1.2. Математический аппарат имитационного моделирования.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Модели общих систем.

2. Возможности интеграции имитирующих моделей с помощью моделей общих систем.

### **1.3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Аналитический метод, метод статистического моделирования (метод Монте-Карло), комбинированный подход.

## **Тема 2. Компьютерные среды имитационного моделирования**

### **2.1. Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Возможности использования имитационных языков.
2. Сведения о современных программных продуктах в этой области.

### **2.2. Языки имитационного моделирования.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Применение языка GPSS для имитационного моделирования экономических систем.

### **2.3. Имитационное (компьютерное) моделирование экономических систем.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Компьютерная имитация значений для ключевых параметров модели.
2. Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей.
3. Анализ полученных результатов и принятие решения.

### **2.4. Имитационное (компьютерное) моделирование производственно-технологических систем.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Модели потоков событий.
2. Применение прикладных пакетов программ для моделирования СМО.

## **Тема 3. Перспективы применения имитационного моделирования в экономике и управлении**

### **3.1. Имитационные модели, область применения.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Имитационное моделирование производственной фирмы.
2. Имитационное моделирование торговой точки.

### **3.2. Перспективы применения имитационного моделирования в экономике.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Использование имитационного моделирования на этапах проектирования сложных систем.

### **3.3. Перспективы применения имитационного моделирования в управлении.**

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

1. Имитационное моделирование звена управления.

### **6.4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине "Математическое и имитационное моделирование" проводится в форме экзамена

**Задания 1 типа (теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины):**

**Типовые вопросы**

1. Комбинаторика
2. Случайные события
3. Случайные величины
4. История возникновения теории вероятностей
5. История возникновения и развития математической статистики
6. Понятие о статистических гипотезах
7. Задачи математической статистики

8. Использование персонального компьютера при обработке статистических данных (пакет Mathcad)
9. Использование персонального компьютера при обработке статистических данных (пакет STATISTICA)
10. Использование персонального компьютера при обработке статистических данных (пакет SPSS)
11. Полигон и гистограмма
12. Задачи математической статистики и первичная обработка данных
13. Выборки и их характеристики
14. Вариационные ряды и их характеристики
15. Классификация статистических методов
16. Корреляционный и регрессионный анализ
17. Дисперсионный анализ
18. Факторный анализ
19. Случайная величина
20. Нормальное распределение
21. Математическая статистика и ее роль в психологии

**Задания 2 типа (задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем)**

### **1. Задание**

Обособленная и упорядоченная совокупность взаимодействующих элементов называется  
 базой  
 технологией  
**системой** файлом

### **2. Задание** Модель

– это

математическая постановка задачи  
**материальный или мысленно представляемый объект, замещающий объект-оригинал**  
 графически представленный объект  
 способ представления объекта

### **3. Задание**

Измерения в экономике составляют базу методов  
**количественных**  
 качественных  
 стоимостных  
 натуральных

### **4. Задание**

Линейное программирование – это раздел  
 динамического программирования  
**оптимального программирования**  
 имитационного моделирования  
 эвристического программирования

### **5. Задание**

В транспортной задаче общий объем перевозимого груза от каждого поставщика ко всем потребителям \_\_\_\_ запасу этого груза

**Равен**  
 больше  
 меньше

соответствует

### 6. Задание

Эвристическое распределение осуществляется

**пропорционально какой-либо величине**

относительно массы

оптимально с использованием параметра пропорционально периодам

### 7. Задание

При построении симметричной двойственной задачи число основных переменных исходной задачи \_\_\_\_\_ числу ограничений двойственной задачи

**равно**

больше

меньше

неравно

### 8. Задание

Вероятность наступления события в условиях определенности равна

**1**

0,5

0,2

0

### 9. Задание

В систему массового обслуживания за 6 ч поступили 240 заявок. Определите средний интервал времени между двумя последовательными заявками

**1,5 мин**

40 мин

3 мин

6 мин

### 10. Задание

Межотраслевой баланс производства и распределения продукции является результатом развития \_\_\_\_\_ метода анализа и планирования в экономике

**балансового**

линейного

аналитического

нелинейного

### 11. Задание

Понятие корреляция ввели ученые \_\_\_\_\_

**Гальтон и Пирсон**

Нейман и Нейлор

Беллман и Шеннон

Улам и Гаусс

**Задания 3 типа (задание на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины)**

#### **Типовые вопросы к экзамену**

1. Процесс имитационного моделирования.
2. Математический аппарат имитационного моделирования.
3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.
4. Современные универсальные компьютерные среды имитационного моделирования.
5. Языки имитационного моделирования.
6. Имитационное (компьютерное) моделирование экономических систем.
7. Имитационное (компьютерное) моделирование производственно-технологических систем.
8. Имитационные модели, область применения.

9. Перспективы применения имитационного моделирования в экономике.  
 10. Перспективы применения имитационного моделирования в управлении.

### Задачи для экзамена

#### Задача 1.

Следует определить максимальное и минимальное значения целевой функции  $Z(x) = 2x_1 - 4x_2$  и значения аргументов, при которых они получены. Найти графическое решение задачи линейного программирования, а затем проверить его, пользуясь средствами Microsoft Excel

$$\begin{cases} 3x_1 + 7x_2 \geq 21 \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 40 \\ 5x_2 \geq 5 \\ 2x_1 \geq 4 \end{cases}$$

#### Задача 2.

С двух сахарных заводов нужно перевести сахар на три склада для хранения. На первом, Лопандинском заводе, произведено 1800 тонн сахара. На втором, Комаричском заводе – 2600 тонн сахара.

На складе №1 может храниться 1000 т. сахара. На складе №2 может храниться 1200 т. сахара. На складе №3 может храниться 2200 т. сахара.

Среднее расстояние (км) по существующим дорогам от каждого завода до склада задается матрицей:

$$C = \begin{pmatrix} 20 & 20 & 30 \\ 30 & 40 & 20 \end{pmatrix}$$

Требуется определить такой план перевозки, при котором весь груз будет доставлен в указанных количествах на каждый склад с минимальным пробегом транспорта исчисляемой в тонно-километрах.

#### Задача 3.

На двух хлебокомбинатах ежедневно производят 100 и 120 тонн муки. Мука потребляется двумя хлебозаводами Бежицким и Брянским. Ежедневная потребность 115 и 105 тонн. Стоимость перевозок задается матрицей:

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Составить план перевозки муки, при котором общая стоимость её перевозки минимальна

#### Задача 4.

На перерабатывающем предприятии производят колбасу четырех видов: праздничную, особую, сельскую и домашнюю. Для производства 1 кг каждого из видов колбас требуется:

На перерабатывающем	праздничная	особая	сельская	домашняя
свинина	0,2	0,3	0,1	0,5
говядина	0,4	0,5	0,2	0,4
шпик	0,3	0,1	0,5	0
специи и консерванты	0,1	0,1	0,2	0,1

Ежедневно запас сырья на предприятии составляет: 440 кг. свинины, 640 кг. говядины, 910 кг. шпика, 505 кг. специй и консервантов.

Каково оптимальное соотношение дневного производства продукции различного вида, если производственные мощности предприятия позволяют использовать запас поступившего сырья полностью.

### Задача 5.

Имеется два вида ресурсов: древесина берёзы и древесина ольхи. В количестве 8 м<sup>3</sup> и 24 м<sup>3</sup> соответственно. Из этих ресурсов изготавливается два вида бумаги. На единицу изделия первого вида расходуются ресурсы в количестве два и четыре, а второго вида – один и шесть. Цена бумаги первого вида четыре, а второго пять тыс. руб. В каком количестве следует изготавливать бумагу двух видов, чтобы обеспечить максимальный доход?

### Задача 6.

Для изготовления одного пирожка требуется 0,5 ед. начинки и 2 ед. теста, одного пирожного 2 ед. начинки и 0,5 ед. теста, одного рулета 1 ед. начинки и 1,5 ед. теста. Сколько пирожков, пирожных и рулетов нужно сделать кондитерской, если в наличии имеется 120 ед. теста и 300 ед. начинки?

Определите доход от реализации кондитерских изделий, если доход от продажи одного пирожка составляет 3 рубля, одного пирожного 2 рубля, одного рулета 1,5.

Для решения задачи используется ППП Excel.

### Задача 7.

Перерабатывающее предприятие производит следующую продукцию: кефир, ряженку, йогурт, творог. Используя при этом три вида сырья. Расход каждого вида сырья задается следующей таблицей.

	кефир	ряженка	йогурт	творог
Молоко	5	4	3	3
Закваска	1	2	4	3
Вкусовые добавки	2	2	1	2

Ежедневно запас сырья на предприятии

800 ед. молока

600 ед. закваски

400 ед. вкусовых добавок

Каково оптимальное соотношение дневного производства продукции различного вида, если производственные мощности предприятия позволяют использовать запас поступившего сырья полностью.

Для решения задачи используется ППП Excel.

### Задача 8.

Построить экономико-математическую модель оптимизации посевов четырех культур на зеленый корм. Под посевы отведено 1800 га. По плану требуется произвести 5600 ц корм, ед., в том числе в мае не менее 7%, в июне - 20%, в июле - 20%, в августе - 20% и в сентябре - 14% от общей потребности в зеленых кормах. Данные о поступлении зеленой массы с 1 га представлены в таблице. Критерий оптимальности — максимум производства кормов.

Культура	Поступление зеленой массы с 1 га, ц корм. ед.					
	всего	в мае	в июне	в июле	в августе	в сентябре
Однолетние травы $x_1$	21,0	–	–	21,0	–	–
Многолетние травы $y_2$	30,5	–	11,1	6,1	7,2	6,1
Озимая рожь $y_3$	14,3	14,3	–	–	–	–
Пожнивные посевы $x_4$	16,2	–	–	–	16,2	–

### Задача 9.

Маслосырзавод планирует выпуск четырех сортов сыра. Спрос на эти сорта неограничен. Однако, можно предположить, что он может принимать одно из четырех состояний. В зависимости от этих состояний прибыль маслосырзавода различна и определяется матрицей  $A$ . Найти оптимальное соотношение между объемами выпуска каждого сорта сыра, при котором предприятию гарантируется средняя величина прибыли при любом состоянии спроса.

$$A = \begin{pmatrix} 45 & 48 & 52 & 56 \\ 38 & 30 & 40 & 52 \\ 40 & 54 & 45 & 44 \\ 42 & 44 & 46 & 54 \end{pmatrix}$$

—

### 6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня культуры, этические навыки, а также личные качества обучающегося формирования.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (1 раз в неделю).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

**Текущая аттестация обучающихся.** Текущая аттестация обучающихся по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (анализ и оценка активности и эффективности участия в практических занятиях, тестирование и т.д.);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (работа на семинарах или практических занятиях, включая интерактив);
- результаты самостоятельной работы (работа на семинарских занятиях, изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на

занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

**Промежуточная аттестация обучающихся.** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» проводится в соответствии с учебным планом в виде экзамена.

в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения экзаменов.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и ответом на экзамене.

Знания умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная учебная литература:**

1. Родионов, Ю. В. Основы математического моделирования: учебное пособие/ Ю. В. Родионов, А. Д. Нахман. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 110 с. — ISBN 978-5-8265-1886-1. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94360.html>

2. Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебное пособие/ Е. В. Яроцкая. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-0270-8. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90006.html>

3. Севастьянов, Б. А. Курс теории вероятностей и математической статистики Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования: учебное пособие/ Н. И. Костюкова. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-4497-0878-6. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102028.html>

### **б) дополнительная учебная литература**

1. Мохрачева, Л. П. Типовые математические схемы моделирования. Примеры и задачи: учебное пособие/ Л. П. Мохрачева; под редакцией С. И. Тарлинского. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7996-2362-3. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106533.html>

2. Смирнов, Е. И. Математический анализ. Наглядное моделирование: учебное пособие/ Е. И. Смирнов, В. В. Богун, Г. Ю. Буракова. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 345 с. — ISBN 978-5-4487-0670-7. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92645.html>

3. Бурьков, Д. В. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем: учебное пособие/ Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. — 159 с. — ISBN 978-5-9275-3625-2. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид деятельности	Методические указания по организации деятельности обучающегося
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом практических занятий, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; формирования умений использовать основную и дополнительную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию практических умений обучающихся.</p> <p>Формы и виды самостоятельной работы обучающихся: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; поиск необходимой информации в сети Интернет; подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к экзамену).</p> <p>Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; основную и дополнительную литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы обучающихся, и иные методические материалы.</p> <p>Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, которое включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.</p> <p>Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; рефлексия выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии – предоставление обратной связи; проведение устного опроса</p>
Опрос	<p>Устный опрос по основной терминологии может проводиться в процессе практического занятия в течение 15-20 мин. Позволяет оценить полноту знаний контролируемого материала</p>

<p>Подготовка к экзамену</p>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу и др.</p> <p>Основное в подготовке к сдаче экзамена по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать промежуточную аттестацию. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Подготовка обучающегося к экзамену включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в вопросах экзамена.</p> <p>Экзамен проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения.</p> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» обучающиеся должны принимать во внимание, что: все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене; готовиться к промежуточной аттестации необходимо начинать с первого практического занятия.</p>
------------------------------	--

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» необходимо использование следующих помещений:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

-Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (аудитория 12)  
Оснащение:

Стол ученический – 13 шт.

Стул ученический – 13 шт.

Персональный компьютер с периферией и выходом в интернет (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации) - 13 шт.

Телевизор – 1 шт.

Меловая доска – 1 шт.

Наушники с гарнитурой – 13 шт.

Программное обеспечение общего и профессионального назначения, в том числе включающее в себя следующее ПО:

Microsoft Open License,

Windows 7 Professional,

Microsoft Office Professional, WinRAR,

AST Test,

Антивирус Avira,

Autodesk Education Master Suite 2013,

Графическая платформа LabVIEW для лабораторных практикумов – NI Academic Site License,

Mathcad Education – University Edition,

Пакет программ 1С V8.5,  
Система автоматизированного проектирования КОМПАС 3D, свободное распространение  
Табличный процессор OpenOffice.org Calc,  
Специализированное программное обеспечение для лабораторных работ по дисциплинам  
«Физика».

- Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (аудитория 4)

Оснащение:

Стол ученический – 4 шт.

Стул ученический – 8 шт.

Ноутбук с выходом в интернет (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации),

Справочно-правовая система "Консультант плюс" – 4 шт.

Доска магнитно-маркерная - 1 шт.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде СГТИ из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

#### **10.1 Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Open License, Windows 7 Professional.
2. Microsoft Office Professional.

#### **10.2. Электронно-библиотечные системы:**

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprsmart.ru>

Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов: <https://urait.ru>

#### **10.3. Современные профессиональные баз данных:**

- Электронная библиотечная система «IPRsmart» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.iprsmart.ru>
- Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
- Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов: <https://urait.ru>

#### **10.4. Информационные справочные системы:**

Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru/>

**11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающегося разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в СГТИ. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале, оборудованные программами невидимого доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения: Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранная лупа; MicrosoftWindows 7, Центр специальных возможностей, Экранный диктор; MicrosoftWindows 7, Центр специальных возможностей, Экранная клавиатура.

### Лист регистрации изменений

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета от «10» октября 2025 г. протокол № 3

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 922.	Протокол заседания Ученого совета от «10» октября 2025 года протокол № 3	10.10.2025
2.			