

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ИГОРЕВИЧ  
Должность: РЕКТОР  
Дата подписания: 02.02.2026 13:48:55  
Уникальный программный ключ:  
0ec0d544ced914f6d2e031d381fc0ed0880d90a0



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУГГПУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Моделирование систем
Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационные технологии в образовании
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат технических наук, доцент	<i>Ильинец</i>	Королев Александр Леонидович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и информатики	Звягин Константин Алексеевич	3	23.11.2025г.	<i>К.А. Звягин</i>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	11
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	15
7. Перечень образовательных технологий .....	16
8. Описание материально-технической базы .....	17

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Моделирование систем» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 час.

1.3 Изучение дисциплины «Моделирование систем» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Информатика», «Информационные технологии», «Компьютерная графика», «Математика», «Математическая логика», «Программирование», «Физика».

1.4 Дисциплина «Моделирование систем» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «выполнение и защита выпускной квалификационной работы», «Проектирование информационных систем в образовании», «подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Объектно-ориентированное программирование», «Исследование операций и методы оптимизации», для проведения следующих практик: «производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) практика», «производственная практика (преддипломная)», «производственная практика (научно-исследовательская работа)».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Изучение методов моделирования систем на базе компьютерных информационных технологий; освоение инструментальных (программных) средств моделирования систем; методики имитационного моделирования, способов построения моделирующих алгоритмов, методов исследования свойств и поведения сложных объектов.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) Изучить основные понятия и принципы моделирования;
- 2) Расширить представления студентов о моделировании как о методе научного познания, познакомить с методологией моделирования
- 3) Научить применять компьютер как средство исследования и проектирования систем в различных областях практической деятельности.
- 4) Обученить студентов теоретическим положениям и методам разработки моделей систем на основе инструментальных пакетов моделирования
- 5) Обучить эффективному использованию моделей, моделирования и модельного эксперимента в профессиональной деятельности

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ОПК-8 способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем  ОПК.8.1 Знать методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем  ОПК.8.2 Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике  ОПК.8.3 Иметь навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
2	ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общиеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности  ОПК.1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.  ОПК.1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общиеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.  ОПК.1.3 Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
----------	--	--

	1 ОПК.8.1 Знать методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	3.2 ОПК.8.1 Знать методологию и основные методы математического и имитационного моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства компьютерного моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
2	ОПК.8.2 Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике	У.2 ОПК.8.2 Уметь применять на практике компьютерные и математические модели, методы и средства моделирования, проектирования и автоматизации систем на практике
3	ОПК.8.3 Иметь навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	В.2 ОПК.8.3 Иметь навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных и других систем.
1	ОПК.1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	З.1 ОПК.1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и компьютерного моделирования систем
2	ОПК.1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.	У.1 ОПК.1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования систем..
3	ОПК.1.3 Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	В.1 ОПК.1.3 Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности средствами компьютерного моделирования

**2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
(МОДУЛЮ)**

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	CPC	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>144</b>
<b>Первый период контроля</b>				
<b>Основные понятия моделирования</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>6</b>
Основные понятия моделирования	2		4	6
<b>Моделирование систем.</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>10</b>
Моделирование систем.	4		6	10
<b>Основные схемы моделирования систем</b>			<b>4</b>	<b>6</b>
Построение моделей для различных схем			4	6
<b>Инструментальные системы моделирования.</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>22</b>
Инструментальные системы моделирования.	2		2	4
Разработка моделей в среде MVS и RMD			4	4
Разработка моделей в среде AnyLogic			4	6
<b>Построение моделей систем</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
Построение моделей систем.	4		4	8
Построение событийных моделей			4	4
Построение агентных моделей			4	4
<b>Моделирование распределенных систем</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Моделирование распределенных систем	2	2	4	8
<b>Геометрическое и графическое моделирование объектов и систем.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>18</b>
Геометрическое и графическое моделирование объектов и систем.	2	2	4	8
Построение 3D моделей			4	6
<b>Имитационное моделирование</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>26</b>
Имитационное моделирование	2		4	6
Моделирование СМО			2	4
Построение гибридных моделей			4	4
Построение модели по плану ПФЭ, корреляционный анализ модели			2	4
<b>Статистическое моделирование</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
Статистическое моделирование	4		4	8
Построение моделей случайных процессов в системах			4	4
<b>Моделирование при разработке и анализе систем.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>4</b>
Моделирование при разработке и анализе систем.	2		2	4
<b>Итого по видам учебной работы</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>144</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>				
Экзамен				36
<b>Итого за Первый период контроля</b>				<b>180</b>

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ  
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**3.1 Лекции**

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Основные понятия моделирования</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	2
1.1. Основные понятия моделирования  Понятие модели и моделирования, функции моделей, актуальность моделирования и множественность моделей. Виды моделей, классификация моделей. Применение моделирования при исследовании и проектировании систем.  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6	2
<b>2. Моделирование систем.</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	4
2.1. Моделирование систем.  Системный подход в моделировании: понятия система, элемент системы, подсистема, структура системы, поведение системы, устойчивость системы и функции системы. Понятие сложной системы. Переменные, параметры состояния системы и характеристики системы. Классификация систем и виды моделей систем.  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6	4
<b>3. Инструментальные системы моделирования.</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ОПК-8: У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3), 3.2 (ОПК.8.1)	2
3.1. Инструментальные системы моделирования.  Современные инструментальные программные комплексы компьютерного моделирования систем. Основные направления развития инструментальных систем моделирования, объектно-ориентированное моделирование.  Учебно-методическая литература: 5, 6	2
<b>4. Построение моделей систем</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2) ОПК-8: У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3)	4
4.1. Построение моделей систем.  Последовательность разработки и реализации моделей систем. Построение концептуальной модели и формализация процессов функционирования системы. Блочно-иерархический подход в моделировании систем. Моделирование логической структуры. Интерпретация результатов моделирования. Проверка адекватности модели.  Учебно-методическая литература: 2, 3, 5	4
<b>5. Моделирование распределенных систем</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: В.2 (ОПК.8.3), У.2 (ОПК.8.2), 3.2 (ОПК.8.1) ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1)	2
5.1. Моделирование распределенных систем  Примеры систем с распределенными параметрами. Понятие частной производной. Численные методы моделирования систем с распределенными параметрами. Анализ примеров численного моделирования.  Учебно-методическая литература: 5, 6	2
<b>6. Геометрическое и графическое моделирование объектов и систем.</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: 3.2 (ОПК.8.1), У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3)	2

6.1. Геометрическое и графическое моделирование объектов и систем. Геометрические свойства и их компьютерное представление. 3D моделирование объектов и систем и графические примитивы. Технологии 3D моделирования. Твердотельное 3D моделирование. Моделирование сборок и 3D систем. Понятие САПР. Учебно-методическая литература: 4, 5, 6	2
<b>7. Имитационное моделирование</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
7.1. Имитационное моделирование Основные положения имитационного моделирования систем. Построение имитационных моделей систем. Планирование экспериментов, ПФЭ. Корреляционный анализ моделей. Агентное моделирование. Событийное моделирование. Моделирование системной динамики. Оценка достоверности, анализ и интерпретация результатов стохастического и имитационного моделирования. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5	2
<b>8. Стохастическое моделирование</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
8.1. Стохастическое моделирование Стохастическое моделирование, имитация случайных событий и случайных процессов. Имитационное моделирование систем массового обслуживания, алгоритмы моделирования и принципы их реализации. Учебно-методическая литература: 5	4
<b>9. Моделирование при разработке и анализе систем.</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
9.1. Моделирование при разработке и анализе систем. Примеры моделирования производственных процессов, информационных систем и систем управления. Учебно-методическая литература: 5, 6, 8	2

### 3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Основные схемы моделирования систем</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), В.1 (ОПК.1.3) ОПК-8: 3.2 (ОПК.8.1), У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3)	
1.1. Построение моделей для различных схем Построение непрерывно-детерминированных моделей, дискретно-детерминированных, непрерывно-стохастических и дискретно-стохастических моделей Учебно-методическая литература: 5, 6	4
<b>2. Инструментальные системы моделирования.</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ОПК-8: У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3), 3.2 (ОПК.8.1)	
2.1. Разработка моделей в среде MVS и RMD Построение моделей систем средствами систем моделирования MVS и RMD Учебно-методическая литература: 5, 6	4
2.2. Разработка моделей в среде AnyLogic Построение моделей систем средствами системы моделирования AnyLogic Учебно-методическая литература: 1	4
<b>3. Построение моделей систем</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2) ОПК-8: У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3)	

3.1. Построение событийных моделей Построение событийных моделей средствами AnyLogic Учебно-методическая литература: 1	4
3.2. Построение агентных моделей Построение агентных моделей средствами системы моделирования AnyLogic Учебно-методическая литература: 1	4
<b>4. Моделирование распределенных систем</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: В.2 (ОПК.8.3), У.2 (ОПК.8.2), 3.2 (ОПК.8.1) ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1)	
4.1. Моделирование распределенных систем Моделирование процессов переноса и теплопроводности в системе с распределенными параметрами Учебно-методическая литература: 5, 6	2
<b>5. Геометрическое и графическое моделирование объектов и систем.</b>	<b>6</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.2 (ОПК.8.1), У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3)	
5.1. Геометрическое и графическое моделирование объектов и систем. Знакомство с интерфейсом пакета "Компас 3D". знакомство с основными твёрдотельными 3D операциями. Учебно-методическая литература: 4, 5, 6	2
5.2. Построение 3D моделей Построение моделей операциями выдавливания, вращения, кинематической операцией, операцией по сечениям., Учебно-методическая литература: 4, 5, 6	4
<b>6. Имитационное моделирование</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
6.1. Моделирование СМО Построение модели Систем Массового Обслуживания средствами MVS и AnyLogic Учебно-методическая литература: 1, 2, 5	2
6.2. Построение гибридных моделей Построение гибридных моделей систем средствами системы моделирования MVS Учебно-методическая литература: 5, 6	4
6.3. Построение модели по плану ПФЭ, корреляционный анализ модели Построение моделей по ПФЭ. Корреляционный анализ при построении моделей Учебно-методическая литература: 5, 6	2
<b>7. Стохастическое моделирование</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
7.1. Построение моделей случайных процессов в системах Моделирование случайных событий, моделирование случайного изменения состояния системы. Учебно-методическая литература: 5, 6	4

### 3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Основные понятия моделирования</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	
1.1. Основные понятия моделирования <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Создать логическую структуру в виде графа понятий по теме: "Основные понятия моделирования" Учебно-методическая литература: 5, 7, 8, 9, 10	4
<b>2. Моделирование систем.</b>	<b>6</b>

<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	
2.1. Моделирование систем.  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовить краткий реферат по теме: "Виды моделей систем" Учебно-методическая литература: 7, 8, 9, 10	6
<b>3. Основные схемы моделирования систем</b>	
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), В.1 (ОПК.1.3) ОПК-8: 3.2 (ОПК.8.1), У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3)	
3.1. Построение моделей для различных схем  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Построить ряд математических моделей средствами ЭТ. Список задач содержится в отдельном документе-приложении к РПД. Учебно-методическая литература: 1, 5, 6	6
<b>4. Инструментальные системы моделирования.</b>	
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ОПК-8: У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3), 3.2 (ОПК.8.1)	
4.1. Инструментальные системы моделирования.  <b>Задание для самостоятельного выполнения студен том:</b> Выполнить поиск оптимальных параметров объекта средствами MVS. Подробнее смотри в приложении к РПД. Учебно-методическая литература: 5, 6	2
4.2. Разработка моделей в среде MVS и RMD  <b>Задание для самостоятельного выполнения студен том:</b> Построить ряд моделей средствами MVS и RMD. Подробнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 5, 6	4
4.3. Разработка моделей в среде AnyLogic  <b>Задание для самостоятельного выполнения студен том:</b> Построить модель системы средствами AnyLogic. Подробнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 1, 8	6
<b>5. Построение моделей систем</b>	
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2) ОПК-8: У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3)	
5.1. Построение моделей систем.  <b>Задание для самостоятельного выполнения студен том:</b> В среде MVS и ЭТ построить модель одноразрядного двоичного сумматора. Подобнее смотри в приложении к РПД. Учебно-методическая литература: 1, 3, 7, 8, 9, 10	4
5.2. Построение событийных моделей  <b>Задание для самостоятельного выполнения студен том:</b> В среде AnyLogic построить событийную модель содержащую случайные факторы. Подобнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 1, 8, 9	4
5.3. Построение агентных моделей  <b>Задание для самостоятельного выполнения студен том:</b> В среде AnyLogic построить агентную модель. Подобнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 1	4
<b>6. Моделирование распределенных систем</b>	
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: В.2 (ОПК.8.3), У.2 (ОПК.8.2), 3.2 (ОПК.8.1) ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1)	

6.1. Моделирование распределенных систем  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> В среде ЭТ построить модель системы с распределенными параметрами. Подробнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 5, 6	4
<b>7. Геометрическое и графическое моделирование объектов и систем.</b>  <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.2 (ОПК.8.1), У.2 (ОПК.8.2), В.2 (ОПК.8.3)	<b>10</b>
7.1. Геометрическое и графическое моделирование объектов и систем.  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подробно ознакомиться с методами построения 2D моделей. Подробнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 4, 5, 6	4
7.2. Построение 3D моделей  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Построить 3D модели объектов. Подробнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 4, 5, 6	6
<b>8. Имитационное моделирование</b>  <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	<b>16</b>
8.1. Имитационное моделирование  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Построить модели типа "черный ящик" .. Подробнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 1, 3, 5, 6	4
8.2. Моделирование СМО  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> В среде AnyLogic построить модель СМО содержащую отображение статистики. Подробнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 1, 5, 6	4
8.3. Построение гибридных моделей  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Построить гибридную модель со стендом управления. Подробнее смотри в приложении к РПД. Учебно-методическая литература: 5, 8, 9, 10	4
8.4. Построение модели по плану ПФЭ, корелляционный анализ модели  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Построить модель в соответствие с планом ПФЭ. провести ее корелляционный анализ. Подробнее смотри в приложении к РПД. Учебно-методическая литература: 5, 6	4
<b>9. Стохастическое моделирование</b>  <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	<b>8</b>
9.1. Стохастическое моделирование  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> В среде MVS построить модель группы случайных событий. Подробнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 5, 6, 8	4
9.2. Построение моделей случайных процессов в системах  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> В среде ЭТ построить модель стохастического процесса. Подробнее смотри приложение к РПД. Учебно-методическая литература: 5, 6	4
<b>10. Моделирование при разработке и анализе систем.</b>  <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	<b>2</b>
10.1. Моделирование при разработке и анализе систем.  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовить презентацию на тему: "Моделирование в проектировании систем" Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	2

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Ефромеева, Е. В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic : учебное пособие / Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-4487-0586-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86701.html">http://www.iprbookshop.ru/86701.html</a>
2	Сёмина, В. В. Моделирование систем: методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Моделирование систем» / В. В. Сёмина. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 17 с. — ISBN 2227-8397.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64869.html">http://www.iprbookshop.ru/64869.html</a>
3	Казиев, В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем : учебное пособие / В. М. Казиев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 270 с. — ISBN 978-5-4497-0307-1.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/89425.html">http://www.iprbookshop.ru/89425.html</a>
4	Мефодьева, Л. Я. Практика КОМПАС. Первые шаги : учебное пособие / Л. Я. Мефодьева. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 123 с. — ISBN 2227-8397.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45482.html">http://www.iprbookshop.ru/45482.html</a>
5	Королев А.Л. Компьютерное моделирование – М. ЛБЗ, 2010.-230с.	<a href="http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/7047">http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/7047</a>
6	Королев А.Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум – М. ЛБЗ, 2012.-300с	<a href="http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/7056">http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/7056</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
7	Системный анализ в вопросах и ответах : учебное пособие / составители Е. И. Сметанина. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-4387-0678-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83984.html">http://www.iprbookshop.ru/83984.html</a>
8	Боев, В. Д. Компьютерное моделирование / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 525 с. — ISBN 2227-8397.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73655.html">http://www.iprbookshop.ru/73655.html</a>
9	Жилин, И. В. Моделирование в КОМПАС-3D : учебно-методический практикум по дисциплине «Компьютерное моделирование» / И. В. Жилин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 51 с. — ISBN 2227-8397.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73081.html">http://www.iprbookshop.ru/73081.html</a>
10	Попов, В. П. Теория и анализ систем / В. П. Попов, И. В. Крайнюченко. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-4486-0211-5.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70283.html">http://www.iprbookshop.ru/70283.html</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС				
Код образовательного результата дисциплины	Кейс-задачи	Текущий контроль		Промежуточная аттестация
		Контрольная работа по разделу/теме	Отчет по лабораторной работе	
ОПК-1				Зачет/Экзамен
3.1 (ОПК.1.1)		+		+
У.1 (ОПК.1.2)	+		+	+
В.1 (ОПК.1.3)	+		+	+
ОПК-8				
3.2 (ОПК.8.1)		+		+
У.2 (ОПК.8.2)	+		+	+
В.2 (ОПК.8.3)	+			+

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Основные понятия моделирования":

##### 1. Кейс-задачи

Список кейс-задач содержится в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

##### 2. Контрольная работа по разделу/теме

Вопросы к контрольной работе по теме содержатся в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

##### 3. Отчет по лабораторной работе

Тексты лабораторных рабо содержатся в отдельном документе приложенни к РПД

Количество баллов: 25

Типовые задания к разделу "Моделирование систем.":

Типовые задания к разделу "Основные схемы моделирования систем":

##### 1. Кейс-задачи

Список кейс-задач по теме содержится в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

##### 2. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольные вопросы по теме содержатся в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

##### 3. Отчет по лабораторной работе

Список лабораторных работ по теме содержится в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 25

Типовые задания к разделу "Инструментальные системы моделирования.":

##### 1. Кейс-задачи

Список кецийс-задач по теме содерится в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

##### 2. Контрольная работа по разделу/теме

Вопросы контрольной работы по теме содержатся в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

Типовые задания к разделу "Построение моделей систем":

**1. Кейс-задачи**

Список кейс-задач по теме содержится в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

**2. Отчет по лабораторной работе**

Тексты лабораторных работ по теме содержатся в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 25

Типовые задания к разделу "Моделирование распределенных систем":

**1. Кейс-задачи**

Список кейс-задач по теме содержится в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

**2. Контрольная работа по разделу/теме**

Список контрольных вопросов по теме содержится в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

Типовые задания к разделу "Геометрическое и графическое моделирование объектов и систем.":

**1. Контрольная работа по разделу/теме**

Список вопросов к контрольной работе по теме содержится в отдельном документе приложении к РПД

Количество баллов: 50

Типовые задания к разделу "Имитационное моделирование":

Типовые задания к разделу "Стохастическое моделирование":

Типовые задания к разделу "Моделирование при разработке и анализе систем.":

**5.2.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

**Первый период контроля**

**1. Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Понятия модель и моделирование
2. Виды моделей.
3. Множественность моделей
4. Задачи и функции моделей
5. Применение моделирования при построении систем
6. Применение моделирования при построении информационных систем
7. Основные понятия теории систем
8. Особенности математического моделирования
9. Особенности имитационного моделирования
10. Использование и особенности компьютерного моделирования
11. Виды моделей систем
12. Разработка и реализация моделей систем.
13. Формы представления логической структуры
14. Интерпретация результатов моделирования.
15. Особенности имитационного моделирования
16. Моделирования случайных событий
17. Моделирование группы событий
18. Программные комплексы моделирования
19. Планирование экспериментов.(ПФЭ)
20. Статистическая обработка результатов модельного эксперимента (МНК)
21. Моделирование систем массового обслуживания
22. Основные направления развития моделирования.
  
23. Корреляционный анализ моделей
24. Геометрическое моделирование систем
25. Понятие сложной системы
26. Понятие модели "Черный ящик"
27. Основные понятия объекто-ориентированного моделирования
28. Понятие математической модели

29. Параметры модели и их измерение
30. Общая схема построения модели
31. Методы построения математических моделей
32. Системный анализ объекта моделирования
33. Структура системы и ее отображение
34. Устойчивость систем
35. Системы управления и их виды
36. Положительная и отрицательная обратная связь
37. Параметры систем и их виды
38. Технологии 3-D моделирования
39. "Мягкие" и жесткие модели
40. Агентные модели
41. Гибридные модели систем

Типовые практические задания:

1. В среде MVS построить модель системы по вариантам
2. Построить 3-D модель по вариантам
3. Построить модель "черный ящик" по вариантам
4. Построить модель случайного события по вариантам
5. Построить модель оптимизации по вариантам
6. В среде RMD построить модель системы по вариантам

### **5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>-последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>-последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>-возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>-неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>-отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекции**

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### **2. Лабораторные**

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

### **3. Экзамен**

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

### **4. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

### **5. Отчет по лабораторной работе**

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

### **6. Кейс-задачи**

Кейс – это описание конкретной ситуации, отражающей какую-либо практическую проблему, анализ и поиск решения которой позволяет развивать у обучающихся самостоятельность мышления, способность выслушивать и учитывать альтернативную точку зрения, а также аргументировано отстаивать собственную позицию.

Рекомендации по работе с кейсом:

1. Сначала необходимо прочитать всю имеющуюся информацию, чтобы составить целостное представление о ситуации; не следует сразу анализировать эту информацию, желательно лишь выделить в ней данные, показавшиеся важными.
2. Требуется охарактеризовать ситуацию, определить ее сущность и отметить второстепенные элементы, а также сформулировать основную проблему и проблемы, ей подчиненные. Важно оценить все факты, касающиеся основной проблемы (не все факты, изложенные в ситуации, могут быть прямо связаны с ней), и попытаться установить взаимосвязь между приведенными данными.
3. Следует сформулировать критерий для проверки правильности предложенного решения, попытаться найти альтернативные способы решения, если такие существуют, и определить вариант, наиболее удовлетворяющий выбранному критерию.
4. В заключении необходимо разработать перечень практических мероприятий по реализации предложенного решения.
5. Для презентации решения кейса необходимо визуализировать решение (в виде электронной презентации, изображения на доске и пр.), а также оформить письменный отчет по кейсу.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Кейс-технологии
2. Цифровые технологии обучения

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. компьютерный класс
3. учебная аудитория для лекционных занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC