Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Богдалова Елена Вячеславовна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 23.07.2025 09:18:33
Уникальный программный ключ:
ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c820918

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение инклюзивного высшего образования

**«Российский государственный
университет социальных технологий»**

(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.03 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

образовательная программа направления подготовки
09.04.03 «Прикладная информатика»

Профиль подготовки
Прикладная информатика в информационной сфере

Квалификация (степень) выпускника:
Магистр

Форма обучения очная

Курс 1 семестр 1

Москва 2025

Содержание

1. **ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**
3. **ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
4. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
5. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
6. **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
7. **ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**
8. **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
9. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Моделирование систем и процессов» являются:

Формирование у студентов четкого представления места и роли информационного моделирования в решении актуальных задач по управлению информацией, анализ сложившейся в этой области терминологии, системных научных подходов к моделированию, проектированию и реализации сложных программных комплексов, получение знаний и навыков владения инструментами моделирования, обучение перспективным информационным технологиям и методам решения проблем внедрения и применения информационных систем.

Задачами изучения дисциплины являются**:**

- изучение видов моделей процессов и систем,
- изучение структур моделей процессов и систем,
- изучение средств и способов анализа результатов моделирования.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения.
		УК-1.2 Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий.
		УК-1.3 Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или	ОПК-1.1 Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.
		ОПК-1.2 Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.

	незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.3 Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа проблем в социально-экономической сфере и сфере управления; решения нестандартных задач в профессиональной сфере.
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.2. Умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач, навыками применения математического аппарата к решаемым профессиональным задачам.
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1 Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации.
		ОПК-3.2 Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров.
		ОПК-3.3 Владеет современными средствами и информационными технологиями аналитики профессиональной информации
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1 Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений.
		ОПК-7.2 Умеет осуществлять

		методологическое обоснование научного исследования.
		ОПК-7.3 Владеет навыками использования логических методов и приемов научного исследования; программными средствами математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)»

Дисциплина "Моделирование систем и процессов" относится к базовой части профессионального цикла дисциплин и изучается на 1-м курсе в первом семестре. Данная дисциплина базируется на дисциплинах бакалаврского курса. Студенты, обучающиеся по данному курсу, должны знать: основные факты, базовые концепции и модели информатики, основы работы на персональных компьютерах, текстовый и графический интерфейсы, математические и графические пакеты, электронные таблицы и табличные процессоры. Дисциплина "Моделирование систем и процессов" является базовой для изучения дисциплин " Методология и технология проектирования информационных систем", "Проектирование систем обеспечения информационной безопасности", "Архитектура сетевой безопасности и управление процессом обеспечения безопасности», «Высокоуровневое программирование».

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Моделирование систем и процессов» составляет 4 зачетных единиц/144 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
		1 курс, 1 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	*50*	*50*
Лекции	8	8
Практические занятия	22	22
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	78	78
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа	36	36
Курсовая работа		
Зачет с оценкой		
Экзамен	+	+
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	144/4	144/4

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Введение	Понятие и типы моделирования	УК-1,ОПК-3
2.	Концептуальные модели	Дискретные и непрерывные; комбинированные модели.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3
3.	Языки моделирования	Универсальные и специальные	УК-1,ОПК-1, ОПК-3
4.	Способы дискретного моделирования	Событийный, сканирование, процессно-ориентированный.	УК-1,ОПК-1, ОПК-3
5.	Событийное моделирование	а) Общие положения: класс событий, прогон, типы переменных модели, системные и пользовательские модули. б) Алгоритм дискретно-событийной имитации: типы модулей, блок-схема алгоритма управления. в) Пример событийной модели: выбор концепции, группировка событий, атрибуты событий, процедура планирования, оператор вызова процедуры планирования, сортировка записей в календаре извлечение первой записи, управление ходом имитации, процедура инициализации, главный модуль, обработка событий, поиск алгоритма обработки.	УК-1,ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,ОПК-7
6.	Сканирование активностей	Условия возникновения структурных событий, алгоритм определения времени возникновения событий	УК-1,ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,ОПК-7
7.	Процессно-ориентированный подход	Общая характеристика, алгоритм имитации.	УК-1,ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,ОПК-7
8.	Непрерывное имитационное моделирование	а) Общие положения: типы уравнений, расчет шага изменения времени. б) Алгоритм интегрирования Рунге-Кутта-Фелберга: процедуры, уточнение шага интегрирования. в) Пример непрерывно-дискретной модели: выбор концепции, процедура проверки условий возникновения событий, подпрограмма уравнений, процедура поиска программы реализации, обработка событий, модуль управления, процедура изменения времени, процедура INTLC, главный модуль.	УК-1,ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,ОПК-7
9.	Статистические аспекты имитационного моделирования	а) Стохастические системы и процессы: математические, стационарные и эргодические. б) Случайные величины: определение вероятности, характеристики случайной величины, математическое ожидание и	УК-1,ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,ОПК-7

		моменты, функции случайных величин, выборочное среднее, законы больших чисел. в) Законы распределения: равномерный, треугольный, экспоненциальный, Эрланга, Пуассона, нормальный, хи-квадрат, Стьюдента. г) Генерация псевдослучайных чисел: базовая случайная величина, конгруэнтный метод, фундаментальный подход. д) Основные понятия математической статистики: сбор данных, описание статистических данных, группировка данных, оценка параметров, оценка чувствительности, подбор распределения, статистический вывод, доверительные интервалы, проверка гипотез, планирование имитационных экспериментов, задание начальных условий, процедура выборки, продолжительность и число прогонов, пространство выводов, однофакторный анализ, корреляционный анализ, регрессивный анализ, обобщенные оценки.	
10.	Системы имитационного моделирования	а) GPSS: общая характеристика, пример двухсегментной модели. б) СЛАМ II: общая характеристика, пример сетевой модели. в)MATLAB: общая характеристика, подсистема Simulink, Stateflow, Simulink Extras, DSP Blockset, Simulink Report Generator, Statistics Toolbox, SimEvents, Vidio and Image Processing Blockset, SimMechanics. г) BPSimulator: пакеты Bpwin и Erwin, роль программы BPSimulator. д) Rational Rose: общая характеристика, связь с языком UML. е) AnyLogic: программные и графические средства, уровни абстрагирования.	УК-1,ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,ОПК-7
11.	Технология имитационного моделирования	Формулирование цели моделирования, изучение объекта, декомпозиция объекта, разработка модели, трансляция модели, верификация, валидация, планирование эксперимента, прогон, анализ результатов, реализация результатов, документирование.	УК-1,ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,ОПК-7

2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Введение	0,5	–	–	–	0,5	Устный опрос
2.	Концептуальные модели	0,5	2	8	2	12,5	Устный опрос
3.	Языки моделирования	0,5	2	8	2	12,5	Устный опрос
4.	Способы дискретного моделирования	0,5	2		1	2,5	Устный опрос
5.	Событийное моделирование	0,5	2		1	2,5	Устный опрос
	Структурное и функциональное моделирование. Информационное моделирование. Объекнто-ориентированное моделирование	0,5	–	8	2	10,5	Устный опрос
6.	Сканирование активностей	-	2	8	2	12	Устный опрос
7.	Процессно-ориентированный подход	1	2	8	4	15	Устный опрос
8.	Непрерывное имитационное моделирование	1	2	8	6	17	Устный опрос
9.	Статистические аспекты имитационного моделирования	1	2	10	4	17	Устный опрос
10.	Системы имитационного моделирования	1	2	10	6	19	Устный опрос
11.	Технология имитационного моделирования	1	4	10	6	21	Устный опрос
Экзамен		2					
	Итого:	8	22	78	36	144\4	

2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов
Общие принципы построения моделей процессов и систем. Моделирование как метод научного познания, роль и место вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности. Классификация моделей. Принципы системного подхода в моделировании. Основные этапы моделирования. Математические схемы моделирования систем.	5
Структурное моделирование процессов и систем. Основные понятия структурного моделирования. Методы функционального моделирования. Методы информационного моделирования. Моделирование поведения. Объектно- ориентированное моделирование.	2
Моделирование дискретных систем. Основные понятия систем массового обслуживания. Типы систем массового обслуживания. Параметры и характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с простейшими и произвольными потоками событий. Сети массового обслуживания с простейшими потоками событий.	3
Инструментальные средства моделирования систем. Языки имитационного моделирования. Задание времени в машинной модели. Классификация языков моделирования. Пакеты прикладных программ моделирования систем. Автоматизированные системы моделирования. Автоматизация процессов составления планов эксперимента и планирования вычислительных схем.	2
Обработка и анализ результатов моделирования систем. Особенности статистической обработки результатов вычислительных экспериментов с использованием компьютерных моделей. Постановки задач обработки результатов имитационного моделирования. Статистические методы обработки результатов моделирования систем. Типовые критерии согласия при обработке результатов моделирования. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования: корреляционный и дисперсионный анализ.	2

2.5. Планы практических (семинарских) занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов
Концептуальные модели и языки моделирования	8
Структурное моделирование процессов и систем	8
Расчет показателей качества СМО	8
Моделирование систем массового обслуживания с помощью языка GPSS	20
Разработка имитационной модели процесса передачи данных в информационно-вычислительной сети с помощью языка GPSS	10
Планирование машинных экспериментов с имитационными моделями	8

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Задания для самостоятельного обучения

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	**Всего часов**
Концептуальные модели. Языки моделированияя Сравнительный анализ возможностей машинного моделирования информационных систем с использованием типовых математических схем. Возможности формализации процессов функционирования информационных систем. Принципы алгоритмизации процессов функционирования систем.	**14**
Основные понятия структурного моделирования. Методы функционального моделирования. Методы информационного моделирования. Моделирование поведения. Объектно- ориентированное моделирование	**8**
Сканирование активностей. Процессно-ориентированный подход Непрерывно-дискретные модели. Сканирование активностей, как составная часть различных моделей. Общая характеристика процессно-ориентированного подхода. Анализ поведения транзактов. События и деление событий на классы. Алгоритм имитации. Процесс реализации запланированных событий	**10**
Непрерывное имитационное моделирование. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования. Базы данных моделирования. Гибридные моделирующие комплексы.	**6**
Системы массового обслуживания с неоднородным потоком заявок. Разомкнутые экспоненциальные сети массового обслуживания с однородным потоком заявок. Замкнутые экспоненциальные сети массового обслуживания с однородным потоком заявок. Замкнутые экспоненциальные сети массового обслуживания с эрланговским обслуживанием.	**6**
Дробный факторный эксперимент. Методы понижения дисперсии. Методы сокращения затрат при имитационном моделировании	**6**
Оценка чувствительности модели. Калибровка модели. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем.	**8**

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ

Для получения учащимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: учащийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля учащихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки РГУ СоцТех.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Перечень основной литературы

1. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. Г. Чикуров. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 398 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1225064 (дата обращения: 10.04.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 510 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18563-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560374 (дата обращения: 10.04.2025).
3. Моделирование систем и процессов. Практический курс : учебник для вузов / под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561270 (дата обращения: 10.04.2025).

5.2. Перечень дополнительной литературы

1. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19439-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560941 (дата обращения: 10.04.2025).
2. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебник для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563434 (дата обращения: 10.04.2025).

5.3. Программное обеспечение

1. Astra Linux Special Edition – операционная система со встроенными верифицированными средствами защиты информации.
2. Почта VK WorkMail – корпоративная почта для бизнеса.
3. КонтурТолк – российский сервис для видеоконференцсвязи
4. КонсультантПлюс – кроссплатформенная справочная правовая система, разработанная в России.
5. Антиплагиат ВУЗ – система проверки текстов на уникальность.
6. МАРК-SQL – автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС).
7. Антивирус Касперского – антивирусное программное обеспечение, разрабатываемое «Лабораторией Касперского».

5.4 Электронные ресурсы

1. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: http://www.intuit.ru
2. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: http://habrahabr.ru/.
3. http://www.lessons-tva.info/ - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: экономическая информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, основы электронного бизнеса, информатика и компьютерная техника.
4. Java портал Sun Microsystems – http://java.sun.com.
5. Programmer's Forum: http://www.programmist.net
6. Портал разработчиков андроид: http://developer.android.com
7. Библиотека ТехНэт: http://technet.microsoft.com/ru-ru/library/aa991542
8. Электронная библиотечная система «Лань»: https://e.lanbook.com/
9. Электронная библиотечная система «Znanium»: https://znanium.ru/
10. Образовательная платформа «Юрайт»: https://urait.ru/
11. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru/
12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: http://www.consultant.ru/
13. Polpred.com. Обзор СМИ: https://polpred.com/news
14. Национальная электронная библиотека: https://rusneb.ru/
15. Электронная Библиотека РГУ СоцТех: https://portal.rgust.ru/biblio_cat

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория №109	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 11 Системных блоков IRu, 11 Мониторов Acer, 11 клавиатур Mitsumi KFK-EA4XT, 11 мышей Gemberd MUSOKTI9-905U; Акустическая система Sven; Свитч;

		Вебкамера Sven; Интерактивная панель AnTouch ANTP-86-20i; Видеокамера Dahua DH-IPC.
1.	Аудитория №111	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 11 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: Моноблок Lenovo; клавиатура Lenovo EKB-536A; мышь Lenovo EMS-537A; доска меловая. Проектор; Экран для проектора; Видеокамера Dahua DH-IPC.
	Аудитория №302б	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: Рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 9 Системный блок, Монитор 10, клавиатура 9, мышь 10; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Topdevice TDE210 Вебкамера AuTech PK910K; Доска меловая; Интерактивная панель Smart; Видеокамера Dahua DH-IPC.
2.	Аудитория №303	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок Soprano, Монитор Samsung 940NW, клавиатура Logitech K120, мышь Logitech M100; Мультимедийный проектор NEC NP15LP; Акустическая система Sven SPS-605; Вебкамера Microsoft F/2.0HD; Проекционный экран; Меловая доска; Видеокамера Dahua DH-IPC.
3.	Аудитория №304	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 10 моноблоков – Lime, 10 - клавиатур, 10 - компьютерных мышей, 10 – трэкболов, 10 – специальных клавиатур для инвалидов
4.	Аудитория №305	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля

		и промежуточной аттестации: 32 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор DELL, клавиатура Logitech DeLuxe 250, мышь Logitech M100; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система SVEN 230; Вебкамера PK910P; Интерактивная доска Smart Board; Проекционный экран; Меловая доска; Видеокамера Dahua DH-IPC.
5.	Аудитория №306	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 23 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 12 Системных блоков IR, 12 Монитор Acer , 12 клавиатур, 12 мышей; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Gembird; Смарт доска Panasonic UBT880W; Вебкамера Logi; Меловая доска; Видеокамера Dahua DH-IPC.
6.	Аудитория №308	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 22 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 12 Моноблоков DEPO; 12 Клавиатур DEPO K-0105U; 12 Мышей DEPO MRV-1190U; Мультимедийный проектор EPSON EB-440W; Акустическая система Topdevice TDE 210/2.1; Интерактивная панель AnTouch ANTP-86-20i; Видеокамера Dahua DH-IPC.
7.	Аудитории № 309	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 17 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 моноблок Lenovo V530-24ICB AIO, клавиатура Lenovo EKB-536A, мышь Lenovo EMS-537A; 11- системных блоков, 11 – мониторов Acer, 11 – клавиатур, 11- компьютерных мышей; Свитч; Меловая доска; Видеокамера Dahua DH-IPC.
8.	Аудитории № 310	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций,

		самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 18 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 Моноблок Lenovo V530-24ICB, клавиатура Lenovo EKB-536A, мышь Logitech M100; Меловая доска; Проектор; Экран для проектора; Видеокамера Dahua DH-IPC.
9.	Аудитории № 311	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 Моноблок Lenovo V530-24ICB, клавиатура Lenovo EKB-536A, мышь Lenovo EMS-537A; Меловая доска; Проектор; Экран для проектора; Видеокамера Dahua DH-IPC.
10.	Аудитория №402	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 26 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 12 компьютер – Системный блок, Монитор Asus, клавиатура, мышь; Клавиатура для слабовидящих BNC Distribution; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Sven; Вебкамера AuTech PK910K; Видеокамера Dahua DH-IPC.
11.	Аудитория №403	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 24 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок IN WIN, Монитор Samsung 940NW, клавиатура Mitsumi KFK-EA4XY, мышь 3D Optical Mouse; Акустическая система Sven 245; Вебкамера A4Tech PK910K; Интерактивная панель Geckotouch. Видеокамера Dahua DH-IPC – 2 шт.
12.	Аудитория №404 (учебный зал судебных заседаний)	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации:

		24 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок IN WIN, Монитор Samsung, клавиатура Genius GK04006, мышь Logitech M100; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Sven 245; Вебкамера PK-910M; Интерактивная панель Geckotouch; Видеокамера Dahua DH-IPC – 2 шт. Материально-техническое оснащение: Герб 1 Флаг 1 Трибуна для выступлений участников процесса 1 Молоток 1 Стол судейский 3 Стул судейский 3 Столы ученические 12 Стулья ученические 24 Доска трехстворчатая 1 Стол прокурора 1 Стол адвоката 1 Микрофон 1 Скамья подсудимых 1 Ограждение скамьи подсудимых 1 Табличка «Список дел, назначенных к слушанию» 1 Плакаты Судебное следствие (гл.37 УПК РФ (извлечение) 12 Технологии в зале судебных заседаний 5 ФЗ «О статусе судей в РФ» (извлечение) 3
13.	Аудитория №405	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 32 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор Samsung, клавиатура Genius GK04006, мышь Logitech M100; Мультимедийный проектор Epson EB-440W; Акустическая система Sven; Вебкамера Logi; Интерактивная доска Smart Board; Меловая доска; Видеокамера Dahua DH-IPC.
14.	Аудитория №409	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 32 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок Tiger X-510, Монитор, клавиатура Logitech Y-UT76, мышь Logitech B100; Мультимедийный проектор EPSON EH-TW5300;

		Акустическая система Sven 312; Вебкамера Genius; Меловая доска; Интерактивная доска Smart; Видеокамера Dahua DH-IPC.
15.	Аудитории № 410	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 11 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 13 моноблоков Depo MF524, 13 клавиатур Depo K-0105U, 13 мышей Depo M-RV1190U; Свитч; Маркерная доска; Видеокамера Dahua DH-IPC.
16.	Аудитории № 411	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 15 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок Tiger X-510, Монитор Loc M2470S, клавиатура Logitech Y-SU61, мышь Gembid MUSOPTI99054; Колонки Microlab B53; Вебкамера Logi; Меловая доска; Видеокамера Dahua DH-IPC.
17.	Аудитории № 412	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 моноблок HP 24 in One PC, клавиатура, мышь Genius GM12001U; Акустическая система Sven; Вебкамера Logi; Меловая доска; Видеокамера Dahua DH-IPC.
18.	Библиотека	Помещения для самостоятельной работы: 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 2 Системных блока; 7 Мониторов Samsung 920NW; 10 Клавиатур;11 Мышей; 6 ноутбуков RBook; Моноблок Lenovo; МФУ-Kyocera M2040DN.
19.	Актовый Зал (студенческое пространство)	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 6 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием:

		2 Системных блока; 2 Монитора Acer; 2 Клавиатуры; 3 Мыши; Веб камера Genius; Колонки Defender, интерактивная панель Nova
20.	Аудитория №2-120	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 36 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор Asus, клавиатура, мышь; Клавиатура для слабовидящих BNC Distribution; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Sven; Вебкамера AuTech PK910K; Интерактивная доска Smart Board; Меловая доска.
21.	Аудитория № 3-210	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: Ноутбук Asus K53E; Мышь Logitech B100; Доска меловая; Проектор; Экран для проектора; Видеокамера Dahua DH-IPC.
22.	Аудитория № 3-212	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: Ноутбук HP Probook; Мышь Logitech B100; Доска меловая; Проектор; Экран для проектора; Видеокамера Dahua DH-IPC.
23.	Аудитория № 3-214	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: Ноутбук HP RTL8822CE; Мышь Logitech B100; Доска меловая; Проектор; Экран для проектора; Видеокамера Dahua DH-IPC.
24.	Аудитория № 3-216	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации:

		19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 9 компьютер – Системный блок, 9 Монитор Samsung, 9 клавиатура Logitech Y-SU61, 9 мышь 3D Optical Mouse; Веб камера A4Tech; Колонки Gembird; Доска меловая; Проектор; Экран для проектора; Видеокамера Dahua DH-IPC.
25.	Аудитория № 3-219	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор BENQ, клавиатура Logitech K120, мышь Logitech M100; Веб камера Genius; Колонки Gembird; Проектор Epson H551B; Проекционный экран; Доска меловая; Видеокамера Dahua DH-IPC.

7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки			
	«неудовлетворительно»	**«удовлетворительно»**	**«хорошо»**	**«отлично»**
	ЗНАТЬ			
1	Студент не способен самостоятельно выделять Общие принципы построения моделей процессов и систем. Не знает теорию Структурного моделирования процессов и систем; теорию и принципы Моделирования дискретных систем; особенности Инструментальных средств моделирования систем; Планирование машинных экспериментов с моделями систем;Не способен совершить Обработку и анализ	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о структурном моделировании процессов и систем; теории и принципах моделирования дискретных систем; особенностях Инструментальных средств моделирования систем; Планировании машинных экспериментов с моделями систем;	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает Общие принципы построения моделей процессов и систем. Не знает теорию Структурного моделирования процессов и систем; теорию и принципы Моделирования дискретных систем; особенности	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание Общие принципы построения моделей процессов и систем. знает теорию Структурного моделирования

	результатов моделирования систем		Инструментальных средств моделирования систем; Планирование машинных экспериментов с моделями систем.	процессов и систем; теорию и принципы Моделирования дискретных систем; особенности Инструментальных средств моделирования систем;
УМЕТЬ				
2	Студент не умеет применять Общие принципы построения моделей процессов и систем. Теорию структурного моделирования процессов и систем; теорию и принципы моделирования дискретных систем; особенности Инструментальных средств моделирования систем; Планирование машинных экспериментов с моделями систем	Студент испытывает затруднения при применении общих принципов построения моделей процессов и систем. в профессиональной деятельности.	Студент умеет применять общие принципы построения моделей процессов и систем. профессиональной деятельности, использовать современные технологии программирования для решения прикладных задач,	Студент умеет применять общие принципы построения моделей процессов и систем. в профессиональной деятельности, использовать современные технологии программирования для решения прикладных задач, разрабатывать программное обеспечение с использованием современных информационных технологий.
ВЛАДЕТЬ				
3	Студент не владеет Общими принципами построения моделей процессов и систем. Не способен совершить Обработку и анализ результатов моделирования систем	Студент владеет Общими принципами построения моделей процессов и систем.	Студент владеет Общими принципами построения моделей процессов и систем.; владеет некоторыми современными высокоуровневым и методами и технологиями программирования .	Студент владеет знаниями всего изученного материала; владеет Общими принципами построения моделей процессов и систем, способен совершить Обработку и анализ результатов моделирования систем.

	Компетенции или их части не сформированы.	Компетенции или их части сформированы на базовом уровне.	Компетенции или их части сформированы на среднем уровне.	Компетенции или их части сформированы на высоком уровне.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Лекция-беседа, ТСО (мультимедийный проектор, презентации PowerPoint)	8
	ПР	Практикум на ЭВМ, проблемный метод, взаимообучение	22
	ЛР	Не предусмотрены	
	КР	Устный опрос	36
	Сам.работа	ЭБС, дистанционные консультации, взаимообучение в студенческой среде	78
Итого:			144

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос, защита отчетов по практическим работам, работа на компьютерах в парах, презентация в режиме диалога, работа в парах.

Промежуточная аттестация – экзамен.

9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

Не предусмотрены.

9.3. Курсовая работа

Не предусмотрено.

9.1. **Вопросы к экзамену**

1. Понятие и типы моделирования.
2. Моделирование как метод научного познания, роль и место вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности.
3. Способы исследования систем
4. Дискретные и непрерывные; комбинированные модели.
5. Принципы системного подхода в моделировании. Основные этапы моделирования.
6. Универсальные и специальные языки моделирования.
7. Основные понятия структурного моделирования.
8. Методы функционального моделирования. Методы информационного моделирования.

9. Моделирование поведения. Объектно- ориентированное моделирование.
10. Основные понятия систем массового обслуживания. Типы систем массового обслуживания.
11. Параметры и характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с простейшими и произвольными потоками событий.
12. Сети массового обслуживания с простейшими потоками событий.
13. Инструментальные средства моделирования систем. Языки имитационного моделирования.
14. Инструментальные средства моделирования систем. Классификация языков моделирования.
15. Пакеты прикладных программ моделирования систем.
16. Автоматизированные системы моделирования.
17. Автоматизация процессов составления планов эксперимента и планирования вычислительных схем.
18. Событийное моделирование . Общие положения: класс событий, прогон, типы переменных модели, системные и пользовательские модули.
19. Событийное моделирование. Алгоритм дискретно-событийной имитации: типы модулей, блок-схема алгоритма управления.
20. Событийное моделирование. Пример событийной модели: выбор концепции, группировка событий, атрибуты событий, процедура планирования, оператор вызова процедуры планирования, сортировка записей в календаре извлечение первой записи, управление ходом имитации, процедура инициализации, главный модуль, обработка событий, поиск алгоритма обработки.
21. Непрерывное имитационное моделирование. Общие положения: типы уравнений, расчет шага изменения времени.
22. Непрерывное имитационное моделирование. Алгоритм интегрирования Рунге-Кутта-Фелберга: процедуры, уточнение шага интегрирования.
23. Непрерывное имитационное моделирование. Пример непрерывно-дискретной модели: выбор концепции, процедура проверки условий возникновения событий, подпрограмма уравнений, процедура поиска программы реализации, обработка событий, модуль управления, процедура изменения времени, процедура INTLC, главный модуль.
24. Статистические аспекты имитационного моделирования. Стохастические системы и процессы: математические, стационарные и эргодические.
25. Статистические аспекты имитационного моделирования. Случайные величины: определение вероятности, характеристики случайной величины, математическое ожидание и моменты, функции случайных величин, выборочное среднее, законы больших чисел.
26. Статистические аспекты имитационного моделирования. Законы распределения: равномерный, треугольный, экспоненциальный, Эрланга, Пуассона, нормальный, хи-квадрат, Стьюдента.
27. Статистические аспекты имитационного моделирования. Генерация псевдослучайных чисел: базовая случайная величина, конгруэнтный метод, фундаментальный подход.
28. Статистические аспекты имитационного моделирования. Основные понятия математической статистики: сбор данных, описание статистических данных, группировка данных, оценка параметров, оценка чувствительности, подбор распределения.

29. Статистические аспекты имитационного моделирования. Основные понятия математической статистики: статистический вывод, доверительные интервалы, проверка гипотез, планирование имитационных экспериментов, задание начальных условий, процедура выборки.
30. Статистические аспекты имитационного моделирования. Основные понятия математической статистики: продолжительность и число прогонов, пространство выводов, однофакторный анализ, корреляционный анализ, регрессивный анализ, обобщенные оценки.
31. Системы и технологии имитационного моделирования. GPSS: общая характеристика, пример двухсегментной модели.
32. Системы и технологии имитационного моделирования. СЛАМ II: общая характеристика, пример сетевой модели.
33. Системы и технологии имитационного моделирования. MATLAB: общая характеристика, подсистем Simulink, Stateflow, Simulink Extras, DSP Blockset, Simulink Report Generator, Statistics Toolbox, SimEvents, Vidio and Image Processing Blockset, SimMechanics
34. Системы и технологии имитационного моделирования. BPSimulator: пакеты Bpwin и Erwin, роль программы BPSimulator.
35. Системы и технологии имитационного моделирования. Rational Rose: общая характеристика, связь с языком UML.
36. Системы и технологии имитационного моделирования. AnyLogic: программные и графические средства, уровни абстрагирования.
37. Системы и технологии имитационного моделирования. Формулирование цели моделирования, изучение объекта, декомпозиция объекта.
38. Системы и технологии имитационного моделирования. Разработка модели, трансляция модели, верификация, валидация.
39. Системы и технологии имитационного моделирования. Планирование эксперимента, прогон, анализ результатов, реализация результатов, документирование
40. Планирование машинных экспериментов с моделями систем. Задача планирования экспериментов с использованием компьютерных моделей.
41. Основные понятия теории планирования экспериментов.
42. Планирование машинных экспериментов с моделями систем. Факторное пространство, классификация факторов и типы планов экспериментов.
43. Планирование машинных экспериментов с моделями систем. Построение матриц планирования. Стратегическое планирование проведения вычислительных экспериментов с компьютерными моделями.
44. Планирование машинных экспериментов с моделями систем. Тактическое планирование проведения имитационного моделирования: задание начальных условий и параметров и оценка их влияния на достижение установившегося результата.
45. Моделирование систем массового обслуживания с помощью языка GPSS
46. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Особенности статистической обработки результатов вычислительных экспериментов с использованием компьютерных моделей.
47. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Постановки задач обработки результатов имитационного моделирования.
48. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Статистические методы обработки результатов моделирования систем.

49. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Типовые критерии согласия при обработке результатов моделирования.
50. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования: корреляционный и дисперсионный анализ.

9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	**Контролируемые темы (разделы)**	**Компетенции, компоненты которых контролируются**
Устный опрос	*1-11*	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Номер и дата протокола заседания кафедры	Перечень измененных пунктов	Подпись заведующего кафедрой