МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

А.В. Корячко

Моделирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Электронных вычислительных машин**
Учебный план	09.03.01_23_00.plx 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	82,35	82,35	82,35	82,35
Контактная работа	82,35	82,35	82,35	82,35
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):
д.техн.н., проф., Костров Борис Васильевич

Рабочая программа дисциплины
Моделирование

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от 13.06.2023 г. № 11
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.
Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является обучение студентов современным принципам моделирования различных систем в целом и вычислительных систем в частности, ознакомить с основными положениями теории моделирования и их использованием при решении задач проектирования и исследования вычислительных систем, способствовать развитию логического мышления, формированию научного мировозрения, развитию системного мышления, содействовать фундаментализации образования, прививать склонность к творчеству.
1.2	
1.3	Задачи:
1.4	- познакомить обучающихся с методами моделирования на ЭВМ при анализе и проектировании различных вычислительных систем;
1.5	- познакомить обучающихся с современными средствами компьютерного моделирования;
1.6	- показать возможности моделирования для анализа вычислительных систем на этапах их проектирования, модернизации и эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Технологии, стандарты и протоколы вычислительных сетей
2.1.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.3	Схемотехника
2.1.4	Веб-программирование
2.1.5	Проектирование интернет-приложений
2.1.6	Разработка технической документации в профессиональной деятельности
2.1.7	Техническое документирование
2.1.8	Теория информации и информационные технологии
2.1.9	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.10	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.11	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации
2.1.12	Теория систем и системного анализа
2.1.13	Технологии инжиниринга геоинформационных процессов и систем
2.1.14	Технологии инжиниринга программируемых логических интегральных схем
2.1.15	Анализ и формализация требований
2.1.16	Разработка инженерной документации
2.1.17	Проектирование интернет-приложений
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Мультимедийные технологии
2.2.7	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен осуществлять контроль использования и планирование модернизации сетевых устройств и программного обеспечения
ПК-1.2. Планирует модернизацию сетевых устройств

Знать
методы моделирования вариативных стратегий развития информационной и коммуникационной организации предприятия с учётом рекомендаций производителей и экспертов, а также технологий сетевого администрирования, принципов работы сетевых элементов и сетевых протоколов взаимодействия систем; методы моделирования сетевых взаимодействий в инфокоммуникационной системе
Уметь
моделировать сетевое взаимодействие в инфокоммуникационной системе; моделировать различные стратегий развития информационной и коммуникационной организации предприятия и проводить сравнительный анализ результатов моделирования
Владеть
навыками сбора и анализа данных о моделируемой сети как о человеко-машинной системе с учётом различных вариантов её модернизации; навыками разработки модели проведения сетевого взаимодействия и проведения на модели экспериментальных исследований; навыками формирования выводов по результатам исследований для планирования модернизации инфокоммуникационной системы

ПК-4: Способен проводить научно-исследовательские работы и экспериментальные исследования по отдельным разделам темы в области информатики и вычислительной техники

ПК-4.1. Осуществляет выполнение экспериментов, оформление результатов исследований и разработок

Знать
цели и задачи проводимых исследований и разработок; отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований; методы и средства планирования и проведения исследований и разработок; методы проведения экспериментов на моделях
Уметь
применять методы проведения модельных экспериментов
Владеть
навыками проведение экспериментов на моделях в соответствии с установленными полномочиями; навыками проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировки выводов

ПК-4.2. Выполняет элементы документации, планов и программ проведения отдельных этапов работ

Знать
методы и средства организации исследований и разработок; методы обобщения и обработки информации
Уметь
применять методы проведения модельных экспериментов
Владеть
навыками внедрения результатов модельных исследований; навыками составление отчётов (разделов отчётов) по результатам проведённых модельных экспериментов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методы моделирования вариативных стратегий развития информационной и коммуникационной организации предприятия. с учётом рекомендаций производителей и экспертов, а также технологий сетевого администрирования, принципов работы сетевых элементов и сетевых протоколов взаимодействия систем; методы моделирования сетевых взаимодействий в инфокоммуникационной системе; цели и задачи проводимых исследований и разработок; отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований; методы и средства планирования и проведения исследований и разработок; методы проведения экспериментов на моделях
3.2	**Уметь:**
3.2.1	моделировать сетевое взаимодействие в инфокоммуникационной системе; моделировать различные стратегий развития информационной и коммуникационной организации предприятия и проводить сравнительный анализ результатов моделирования; применять методы проведения модельных экспериментов; применять методы проведения модельных экспериментов
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками сбора и анализа данных о моделируемой сети как о человеко-машинной системе с учётом различных вариантов её модернизации; навыками разработки модели проведения сетевого взаимодействия и проведения на модели экспериментальных исследований; навыками формирования выводов по результатам исследований для планирования модернизации инфокоммуникационной системы; навыками проведение экспериментов на моделях в соответствии с установленными полномочиями; навыками проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировки выводов; навыками внедрения результатов модельных исследований; навыками составление отчётов (разделов отчётов) по результатам проведённых модельных экспериментов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Общие вопросы моделирования					

1.1	Общие вопросы моделирования /Тема/	7	0			Контрольные вопросы. Экзамен
1.2	Моделирование как метод научного познания и метод решения технических задач. Требования к модели. Классификация моделей. Этапы моделирования. Постановка цели моделирования. Построение концептуальной модели и ее формализация. Подготовка исходных данных. Разработка математической модели. Характеристика основных средств и методов моделирования, используемых в инженерной практике. Моделирование динамических систем. Языки моделирования. Проверка адекватности модели. Анализ результатов моделирования /Лек/	7	4	ПК-4.1-З	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7	Контрольные вопросы. Экзамен
1.3	Построение концептуальной модели. Подготовка исходных данных. Разработка математической модели. Моделирование динамических систем. Проверка адекватности модели /Пр/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.1 Л3.2	Отчет по практическому занятию
1.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	6	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 2. Технология моделирования					
2.1	Технология моделирования /Тема/	7	0			Контрольные вопросы. Экзамен
2.2	Планирование экспериментов с моделью. Выбор уровней факторов. Тактическое планирование эксперимента. Методы уменьшения дисперсии оценки. Проблемы начальных условий и концевых эффектов. Обработка и интерпретация результатов эксперимента. Дисперсионный и регрессионный анализ. Интерпретация результатов модельных экспериментов /Лек/	7	2	ПК-4.1-З ПК-4.2-З	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7	Контрольные вопросы. Экзамен
2.3	Анализ результатов моделирования. Обработка и интерпретация результатов эксперимента /Пр/	7	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Отчет по практическому занятию
2.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	4	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 3. Вычислительные системы как объекты моделирования					
3.1	Вычислительные системы как объекты моделирования /Тема/	7	0			Контрольные вопросы. Экзамен
3.2	Цель моделирования вычислительных систем. Уровни моделирования вычислительных систем. Функциональные характеристики вычислительных систем /Лек/	7	4	ПК-1.2-З ПК-4.1-З ПК-4.2-З	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7	Контрольные вопросы. Экзамен

3.3	Изучение вариантов интерпретации состояний вычислительной системы /Пр/	7	4	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Отчет по практическому занятию
3.4	Моделирование типовых функциональных устройств вычислительных систем с помощью систем массового обслуживания. Исследование элементов систем моделирования GPSS World на имитационных моделях процессов массового обслуживания, изучение работы симулятора GPSS World, основных операторов и управляющих карт языка GPSS, создание простейших моделей, анализ статистические данные, полученные в результате моделирования /Лаб/	7	4	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.6	Отчет по лабораторной работе
3.5	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	7	8	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 4. Случайные процессы и их аналитические модели					
4.1	Случайные процессы и их аналитические модели /Тема/	7	0			Контрольные вопросы. Экзамен
4.2	Понятие и классификация случайных процессов. Потоки событий. Их параметры и свойства. Простейший поток событий. Потоки Эрланга. Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем /Лек/	7	4	ПК-4.1-З	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7	Контрольные вопросы. Экзамен
4.3	Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем /Пр/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.1 Л3.2	Отчет по практическому занятию
4.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	5	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 5. Модели типовых систем массового обслуживания (СМО)					
5.1	Модели типовых систем массового обслуживания (СМО) /Тема/	7	0			Контрольные вопросы. Экзамен
5.2	Модели СМО с отказами в обслуживании заявок. Система массового обслуживания с очередью (с ожиданием). Многоканальная СМО. СМО с конечной очередью. Бесприоритетные СМО и СМО с относительными и абсолютными приоритетами с произвольным законом обслуживания. Многофазная СМО /Лек/	7	6	ПК-4.1-З ПК-4.2-З	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7	Контрольные вопросы. Экзамен
5.3	Расчет основных параметров многоканальных СМО без очереди. Расчет СМО с очередью (с ожиданием) /Пр/	7	2	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Отчет по практическому занятию

5.4	Расчет параметров СМО с конечной очередью. Расчет СМО с относительными и абсолютными приоритетами /Пр/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Отчет по практическому занятию
5.5	Методы работы с моделями, изучение методов работы с моделями СМО, способов задания условия окончания моделирования, формирование отчетов, переопределение параметров модели /Лаб/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.6	Отчет по лабораторной работе
5.6	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	7	10	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 6. Аналитическое моделирование вычислительных систем					
6.1	Аналитическое моделирование вычислительных систем /Тема/	7	0			Контрольные вопросы. Экзамен
6.2	Основные модели, используемых при анализе ВС. Моделирование ВС стахостическими сетями массового обслуживания. Разомкнутые и замкнутые стохастические сети	7	6	ПК-1.2-З ПК-4.1-З ПК-4.2-З	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7	Контрольные вопросы. Экзамен
6.3	Расчет параметров стохастических сетей /Пр/	7	6	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Отчет по практическому занятию
6.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	8	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 7. Имитационное моделирование вычислительных систем					
7.1	Имитационное моделирование вычислительных систем /Тема/	7	0			Контрольные вопросы. Экзамен
7.2	Логика работы системы имитационного моделирования GPSS. Основные элементы GPSS. Структура имитационной модели. Способы формализации объектов моделирования. Способы реализации квазипараллелизма /Лек/	7	6	ПК-1.2-З ПК-4.1-З ПК-4.2-З	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7	Контрольные вопросы. Экзамен
7.3	Расчет параметров СМО с конечной очередью. Расчет СМО с относительными и абсолютными приоритетами /Пр/	7	6	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Отчет по практическому занятию
7.4	Характеристики простейшей СМО, изучение и сравнение характеристик простейшей СМО /Лаб/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.6	Отчет по лабораторной работе

7.5	Многоканальные СМО, сравнение характеристик многоканальных СМО, моделирующих параллельные вычисления /Лаб/	7	4	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.6	Отчет по лабораторной работе
7.6	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	7	12	ПК-1.2-З ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен
	Раздел 8. Промежуточная аттестация					
8.1	Промежуточная аттестация /Тема/	7	0			Контрольные вопросы. Экзамен
8.2	Иная контактная работа /ИКР/	7	0,35	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен
8.3	Консультация /Кнс/	7	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен
8.4	Экзамен /Экзамен/	7	44,65	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	Контрольные вопросы. Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Замятина О. М.	Моделирование сетей : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2012, 160 с.	978-5-4387-0056-2, http://www.iprbookshop.ru/34683.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.2	Черняева С. Н., Денисенко В. В., Коробова Л. А.	Имитационное моделирование систем : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016, 96 с.	978-5-00032-180-5, http://www.iprbookshop.ru/50630.html
Л1.3	Таташев А. Г.	Элементы имитационного моделирования процессов функционирования информационно-вычислительных систем : практикум по дисциплине архитектура вычислительных систем	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014, 8 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/63376.html
Л1.4	Салмина Н. Ю.	Имитационное моделирование : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015, 118 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/70012.html
Л1.5	Карташевский В. Г., Киреева Н. В., Чупахина Л. Р.	Задачник по курсу основы теории массового обслуживания : учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 121 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/75373.html
Л1.6	Тупик Н. В.	Компьютерное моделирование : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019, 230 с.	978-5-4487-0392-8, http://www.iprbookshop.ru/79639.html
Л1.7	Боев В. Д., Сыпченко Р. П.	Компьютерное моделирование	Москва: ИНТУИТ, 2016, 525 с.	, https://e.lanbook.com/book/100623
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Аверченков В. И., Федоров В. П., Хейфец М. Л.	Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие	Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012, 271 с.	5-89838-126-0, http://www.iprbookshop.ru/7003.html
Л2.2	Журавлева Т. Ю.	Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование»	Саратов: Вузовское образование, 2015, 35 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/27380.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.3	Акамсина Н. В., Лемешкин А. В., Сербулов Ю. С.	Моделирование систем : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016, 67 с.	978-5-89040-581-4, http://www.iprbookshop.ru/59118.html
Л2.4	Афонин В. В., Федосин С. А.	Моделирование систем	Москва: ИНТУИТ, 2016, 269 с.	978-5-9963-0352-6, https://e.lanbook.com/book/100659

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Бехтин Ю.С.	Моделирование систем: имитационное моделирование : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2012
Л3.2	Гринченко Н.Н., Конкин Ю.В.	Разработка моделей информационных систем на языке UML : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2166
Л3.3	Оборина Т.А., Калинкина Т.И.	Моделирование : Метод.указ.к курс.работе	Рязань, 2004, 32с.	, 1
Л3.4	Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Овечкин П.В.	Компьютерное моделирование : учеб. пособие	Рязань, 2008, 53с.	, 1
Л3.5	Пегат А.	Нечеткое моделирование и управление	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013, 798с.	978-5-9963-1495-9, 1
Л3.6	Логинов А.А., Оборина Т.А.	Моделирование: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2867

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Apache OpenOffice	Свободный пакет офисных приложений. Лицензия Apache License 2.0
Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
GPSS World	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
3	122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Моделирование»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ	**31.08.23** 17:22 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ	**31.08.23** 17:23 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	**07.09.23** 09:56 (MSK)	Простая подпись