

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 РОПиМД

Т.Б. Корячко



**Математическое моделирование специальных
 организационно-технических систем**
 рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

Электронные вычислительные машины

Учебный план

v27.05.01_21_00.plx

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

Квалификация

Инженер-системотехник

Форма обучения

очно-заочная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	83	83	83	83
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Логинов Александр Анатольевич

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование специальных организационно-технических систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 20.05.2021 г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

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

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2025 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, ознакомление с основными положениями теории моделирования и их использованием при решении задач проектирования и исследования вычислительных и информационных систем специального назначения, развитие логического мышления, формирование научного мировоззрения, развитие системного мышления, содействие фундаментализация образования, привитие склонности к творчеству.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	- получение теоретических знаний о современных принципах моделирования, особенностях моделирования специальных организационно-технических систем, инструментальных средствах моделирования;
1.4	- изучение методов имитационного и аналитического моделирования и их особенностей;
1.5	- приобретение умения самостоятельно выполнять анализ эффективности различных систем методами аналитического и имитационного моделирования;
1.6	- приобретения практических навыков построения моделей систем, навыков работы с компьютером как средством математического моделирования, навыков использования инструментальных средств моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая теория информации
2.1.2	Информатика
2.1.3	Современные компьютерные технологии в науке и образовании
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Системы искусственного интеллекта
2.2.2	Системы поддержки принятия решений в специальных организационно-технических системах
2.2.3	Системный анализ
2.2.4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен формулировать задачи управления в специальных организационно-технических системах и обосновывать методы их решения	
ОПК-2.1. Формулирует задачи управления в специальных организационно-технических системах	
Знать основы теории моделирования; тенденции и перспективы развития систем моделирования; современные принципы моделирования при решении задач проектирования и исследования сложных специальных систем.	
Уметь провести выбор метода и средств моделирования, сформулировать задачу моделирования в соответствии с конкретными целями моделирования; разрабатывать формализованную модель, моделирующие алгоритмы; разрабатывать программную модель.	
Владеть навыками работы с конкретными системами имитационного, аналитического моделирования при постановке задач проектирования и исследования систем управления.	
ОПК-2.2. Обосновывает выбранные методы решения задач управления в специальных организационно-технических системах	
Знать основы технологии моделирования и разработки моделирующих алгоритмов; возможности современных языков моделирования.	
Уметь провести проверку адекватности модели и её корректировку, оценивать и анализировать результаты моделирования.	
Владеть навыками разработки моделей реальных систем и их компонент; навыками обоснования адекватности полученных результатов моделирования.	
ОПК-2.3. Строит модели управляющих систем в специальных организационно-технических системах	

Знать математические основы моделирования; методы представления системы управления объектом в специальных организационно-технических системах как модели объекта управления. Уметь применять математический аппарат для разработки моделей специальных организационно-технических систем и процессов их функционирования. Владеть практический опыт разработки моделей специальных организационно-технических систем и процессов их функционирования.

ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи управления в специальных организационно-технических системах на базе последних достижений науки и техники

ОПК-3.1. Имеет представление о последних достижениях науки и техники в задачах управления

Знать методы сбора и анализа фундаментальных знаний, используемых в системах управления. Уметь проводить сбор и анализ фундаментальных знаний, полученных в области разработки систем управления. Владеть навыками сбора и анализа фундаментальных знаний, полученных в области в области разработки систем управления.

ОПК-3.2. Применяет математический аппарат и программные продукты для решения задач управления в специальных организационно-технических системах

Знать математические основы компьютерного моделирования специальных систем; методы проектирования программных моделей объектов в различных областях; методы проведения экспериментов и обработки информации при проектировании математических и программных моделей различных объектов. Уметь использовать математическое и компьютерное моделирование специальных систем; использовать методы проектирования программных моделей специальных систем; использовать методы проведения экспериментальных исследований и обработки информации при проектировании математических и программных моделей различных объектов. Владеть навыками применения математического и компьютерного моделирования специальных систем; навыками применения методов проектирования программных моделей объектов; навыками проведения экспериментальных исследований и обработки информации при проектировании математических и программных моделей различных объектов.

ОПК-6: Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления

ОПК-6.1. Систематизирует и обобщает информацию, владеет методами установления причинно-следственных связей

Знать специфику информационных процессов в научных исследованиях; принципы применения информационных технологий в науке. Уметь использовать современное программное обеспечение для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области; автоматизировать сбор, обработку, анализ, систематизацию и представление информации для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, учебных материалов по теме исследования. Владеть навыками применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и учебно-методической работе; инструментами поиска, анализа и оценки данных для проведения научных исследований; средствами представления результатов научной деятельности.

ОПК-6.2. Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, структурирует ее на отдельные задачи

Знать принципы критического анализа предметной области как сложной системы на основе сбора, отбора и обобщения информации. Уметь проводить сбор, анализ и обобщение информации заданной предметной области как сложной системы. Владеть практическим опытом работы с информационными источниками; практическим опытом научного поиска

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы теории моделирования; тенденции и перспективы развития систем моделирования; современные
3.1.2	принципы моделирования при решении задач проектирования и исследования сложных специальных систем; основы

3.1.3	технологии моделирования и разработки моделирующих алгоритмов; возможности современных языков моделирования;
3.1.4	математические основы моделирования; методы представления системы управления объектом в специальных
3.1.5	организационно-технических системах как модели объекта управления; методы сбора и анализа фундаментальных знаний, используемых в системах управления; математические основы компьютерного моделирования специальных систем; методы проектирования программных моделей объектов в различных областях; методы проведения экспериментов и обработки информации при проектировании математических и программных моделей различных объектов; специфику информационных процессов в научных исследованиях; принципы применения информационных технологий в науке; принципы критического анализа предметной области как сложной системы на основе сбора, отбора и обобщения информации.
3.2	Уметь:
3.2.1	провести выбор метода и средств моделирования, сформулировать задачу моделирования в соответствии с конкретными целями моделирования; разрабатывать формализованную модель, моделирующие алгоритмы; разрабатывать программную модель; провести проверку адекватности модели и её корректировку, оценивать и анализировать результаты моделирования; применять математический аппарат для разработки моделей специальных организационно-технических систем и процессов их функционирования; проводить сбор и анализ фундаментальных знаний, полученных в области разработки систем управления; использовать математическое и компьютерное моделирование специальных систем; использовать методы проектирования программных моделей специальных систем; использовать методы проведения экспериментальных исследований и обработки информации при проектировании математических и программных моделей различных объектов; использовать современное программное обеспечение для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области; автоматизировать сбор, обработку, анализ, систематизацию и представление информации для составления обзоров, отчётов, научных публикаций, учебных материалов по теме исследования; проводить сбор, анализ и обобщение информации заданной предметной области как сложной системы.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы с конкретными системами имитационного, аналитического моделирования при постановке задач проектирования и исследования систем управления; навыками разработки моделей реальных систем и их компонент; навыками обоснования адекватности полученных результатов моделирования; практический опыт разработки моделей специальных организационно-технических систем и процессов их функционирования; навыками сбора и анализа фундаментальных знаний, полученных в области разработки систем управления; навыками применения математического и компьютерного моделирования специальных систем; навыками применения методов проектирования программных моделей объектов; навыками проведения экспериментальных исследований и обработки информации при проектировании математических и программных моделей различных объектов; навыками применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и учебно-методической работе; инструментами поиска, анализа и оценки данных для проведения научных исследований; средствами представления результатов научной деятельности; практическим опытом работы с информационными источниками; практическим опытом научного поиска.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Общие вопросы моделирования					
1.1	Общие вопросы моделирования /Тема/	6	0			
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/	6	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3 ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3 ОПК-6.1-3 ОПК-6.2-3 ОПК-6.1-У	Л1.8 Л1.9	

1.3	Построение концептуальной модели. Подготовка исходных данных. Разработка математической модели. Проверка адекватности модели. /Лаб/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	ЛЗ.1	
1.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	6	10	ОПК-6.1-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	ЛП.9	
Раздел 2. Технология моделирования						
2.1	Технология моделирования /Тема/	6	0			
2.2	Планирование экспериментов с моделью. Выбор уровней факторов. Тактическое планирование эксперимента. Методы уменьшения дисперсии оценки. Проблемы начальных условий и конечных эффектов. Обработка и интерпретация результатов эксперимента. Дисперсионный и регрессионный анализ. Интерпретация результатов модельных экспериментов. /Лек/	6	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3 ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3 ОПК-6.1-3 ОПК-6.2-3		
2.3	Анализ результатов моделирования. Обработка и интерпретация результатов эксперимента. /Лаб/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	ЛЗ.1	

2.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	6	10	ОПК-6.1-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.7	
	Раздел 3. Специальные системы как объекты моделирования					
3.1	Специальные системы как объекты моделирования /Тема/	6	0			
3.2	Цель моделирования специальных систем. Уровни моделирования специальных систем. Функциональные характеристики специальных систем. /Лек/	6	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3 ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3 ОПК-6.1-3 ОПК-6.2-3	Л1.9 Л1.10	
3.3	Изучение вариантов интерпретации состояний специальной системы. Изучение системы моделирования GPSS World на имитационных моделях процессов массового обслуживания, основных операторов языка GPSS, создание простейших моделей, анализ статистических данных, полученных в результате моделирования. Моделирование типовых функциональных устройств специальных систем с помощью систем массового обслуживания. /Лаб/	6	3	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л3.1	
3.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	6	10	ОПК-6.1-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1	

	Раздел 4. Случайные процессы и их аналитические модели					
4.1	Случайные процессы и их аналитические модели /Тема/	6	0			
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/	6	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3 ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3 ОПК-6.1-3 ОПК-6.2-3	Л1.7 Л1.11	
4.3	Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем. /Лаб/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л3.1	
4.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	6	11	ОПК-6.1-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.1	
	Раздел 5. Модели типовых систем массового обслуживания (СМО)					
5.1	Модели типовых систем массового обслуживания (СМО) /Тема/	6	0			
5.2	Модели СМО с отказами в обслуживании заявок. Система массового обслуживания с очередью (с ожиданием). Многоканальная СМО. СМО с конечной очередью. Беспriorитетные СМО и СМО с относительными и абсолютными приоритетами с произвольным законом обслуживания. Многофазная СМО. /Лек/	6	4	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3 ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3 ОПК-6.1-3 ОПК-6.2-3	Л1.6 Л1.7 Л1.11	

5.3	Расчёт основных параметров многоканальных СМО без очереди. Расчет СМО с очередью (с ожиданием). Система массового обслуживания (СМО) с квантованием времени обслуживания.. Бесприоритетные СМО и СМО с относительными и абсолютными приоритетами с произвольным законом обслуживания. /Лаб/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.5Л3.1	
5.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	6	12	ОПК-6.1-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л2.1 Л2.3 Л2.4	
	Раздел 6. Аналитическое моделирование сложных специальных систем					
6.1	Аналитическое моделирование сложных специальных систем /Тема/	6	0			
6.2	Основные модели, используемых при анализе сложных систем. Моделирование сложных систем стохастическими сетями массового обслуживания. Разомкнутые и замкнутые стохастические сети. /Лек/	6	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3 ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3 ОПК-6.1-3 ОПК-6.2-3	Л1.6 Л1.10	
6.3	Расчёт параметров стохастических сетей. /Лаб/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л3.1	

6.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	6	15	ОПК-6.1-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л2.1 Л2.3 Л2.4	
	Раздел 7. Имитационное моделирование сложных специальных систем					
7.1	Имитационное моделирование сложных специальных систем /Тема/	6	0			
7.2	Логика работы системы имитационного моделирования GPSS. Основные элементы GPSS. Структура имитационной модели. Способы формализации объектов моделирования. Способы реализации квазипараллелизма. /Лек/	6	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3 ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3 ОПК-6.1-3 ОПК-6.2-3	Л1.2 Л1.4	
7.3	Определение необходимой длины очереди СМО. Многоканальные СМО, сравнение характеристик многоканальных СМО, моделирующих параллельные вычисления. Моделирование стохастических сетей. /Лаб/	6	3	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л2.2Л3.1	
7.4	Изучение конспекта лекций. Чтение и анализ литературы по темам и проблемам курса. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	6	15	ОПК-6.1-У ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-6.1-3 ОПК-6.1-В ОПК-6.2-3 ОПК-6.2-У ОПК-6.2-В	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4	

	Раздел 8. Промежуточная аттестация					
8.1	Промежуточная аттестация /Тема/	6	0	<все>		
8.2	Иная контактная работа /ИКР/	6	0,35			
8.3	Консультации /Кнс/	6	2			
8.4	Экзамен /Экзамен/	6	26,65			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Математическое моделирование специальных организационно-технических систем").

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
Л1.2	Пегат А.	Нечеткое моделирование и управление	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013, 798с.	978-5-9963-1495-9, 1
Л1.3	Боев, В. Д., Сыпченко, Р. П.	Компьютерное моделирование : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021, 517 с.	978-5-4497-0888-5, http://www.iprbookshop.ru/102015.html
Л1.4	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
Л1.5	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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.6	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
Л1.7	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
Л1.8	Тупик Н. В.	Компьютерное моделирование : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019, 230 с.	978-5-4487-0392-8, http://www.iprbookshop.ru/79639.html
Л1.9	Бехтин Ю.С.	Моделирование систем: имитационное моделирование : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2012
Л1.10	Гринченко Н.Н., Конкин Ю.В.	Разработка моделей информационных систем на языке UML : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2166
Л1.11	Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Овечкин П.В.	Компьютерное моделирование : учеб. пособие	Рязань, 2008, 53с.	, 1

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 : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 269 с.	978-5-4497- 0333-0, http://www.iprbookshop.ru/89448.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Логинов А.А., Тарасов А.С., Тарасова В.Ю., Баранова С.Н., Скачков А.М.	Математическое и компьютерное моделирование: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2765

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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
GPSS World	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	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
2	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 "Математическое моделирование специальных организационно-технических

систем").