

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

**Математическое и компьютерное моделирование**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Электронных вычислительных машин</b>
Учебный план	v09.04.01_23_00.rlx 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	<b>магистр</b>
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
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	24		24	
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

**Математическое и компьютерное моделирование**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронных вычислительных машин**

Протокол от 13.06.2023 г. № 11

Срок действия программы: 2023-2025 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	Цель дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование» 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 систем, способствовать развитию логического мышления, формированию научного мировоззрения, развитию системного мышления, содействовать фундаментализации образования, прививать склонность к творчеству.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	познакомить обучающихся с методами моделирования на ЭВМ при анализе и проектировании различных вычислительных систем;
1.4	познакомить обучающихся с современными средствами компьютерного моделирования;
1.5	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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Методология научных исследований
2.1.2	Вычислительные системы
2.1.3	Технологии разработки программного обеспечения
2.1.4	Управление проектами
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа (Часть 2)
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Системы обработки пространственно-координатных данных
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Геоинформационные системы и технологии
2.2.7	Компьютерные технологии в системах навигации и телекоммуникации
2.2.8	Методы и средства проектирования космических систем
2.2.9	Программирование микроконтроллеров
2.2.10	Проектирование интерфейсов космических информационных систем
2.2.11	Проектирование устройств на ПЛИС
2.2.12	Эксплуатационная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-5: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области информатики и вычислительной техники</b>	
<b>ПК-5.1. Осуществляет руководство группой работников при изучении самостоятельных тем</b>	
<b>Знать</b>	методы и средства планирования и организации исследований и разработок
<b>Уметь</b>	осуществляет руководство группой работников при изучении самостоятельных тем
<b>Владеть</b>	навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; навыками сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок
<b>ПК-5.2. Анализирует результаты научных исследований с использованием современных методов науки</b>	
<b>Знать</b>	методы анализа научных данных
<b>Уметь</b>	оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
<b>Владеть</b>	навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
<b>ПК-5.3. Осуществляет научное руководство проведения исследований по отдельным темам</b>	

<b>Знать</b> актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы и средства организации исследований по отдельным темам
<b>Уметь</b> применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; применять методы и средства организации исследований по отдельным темам
<b>Владеть</b> навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по отдельным темам

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы и средства организации исследований по отдельным темам
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы и средства организации исследований по отдельным темам; осуществляет руководство группой работников при изучении самостоятельных тем
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; навыками сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по отдельным темам; навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования</b>					
1.1	Общие вопросы теории моделирования /Тема/	2	0			
1.2	Виды моделирования. Технология моделирования. Роль имитационного моделирования как важнейшее направление в изучении динамики сложных систем. Математическая модель поведения взаимодействующих объектов (агентов). Учёт вероятностных характеристик исследуемых объектов /Лек/	2	2	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3	Л1.8Л2.2	Устный опрос по теме лекции
1.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	6	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3	Л1.1	Устный опрос
1.4	Изучение методических указаний /Ср/	2	6	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3		Тестирование
	<b>Раздел 2. Вычислительные системы как объекты моделирования</b>					
2.1	Вычислительные системы как объекты моделирования /Тема/	2	0			

2.2	Уровни моделирования. Моделирование на системном уровне. Оценка эффективности функционирования с учётом различных вариантов структурной организации. Индексы производительности, качественные и количественные. Концептуальная модель вычислительной системы. Обеспечение вычислительной системой заданной конфигурации определенных потребностей по передаче и обработке сообщений. Чувствительность вычислительной системы к изменению характеристик её устройств и конфигурации системы. Характеристики загрузки оборудования и процесса обслуживания заявок /Лек/	2	2	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3	Л1.3Л2.5	Устный опрос по теме лекции
2.3	Проверка возможности обеспечения вычислительной системой заданной конфигурации определенных потребностей по передаче и обработке сообщений (потребности формулируются в виде некоторого критерия оптимизации и ограничений); Определение чувствительности вычислительной системы к изменению характеристик ее устройств и оптимальной конфигурации системы. Определение характеристик загрузки оборудования, процесса обслуживания заявок и параметров очередей /Пр/	2	4	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л3.1	Сдача и защита практического задания
2.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	4	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3		Контрольная работа
2.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	10	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В		Письменный опрос
<b>Раздел 3. Методы моделирования дискретно-событийных и динамических систем</b>						
3.1	Методы моделирования дискретно-событийных и динамических систем /Тема/	2	0			
3.2	Методы системной динамики. Моделирование причинно-следственных связей. Дискретно-событийный подход в моделях системной динамики. События. Потoki событий. Состояния системы. Статистики. ресурсы, очереди, задержки, переходы по событиям. Использование аналитических измерений для дискретизации потоков. Имитационное моделирование динамических систем. Имитационное моделирование функционирования различных объектов /Лек/	2	6	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3	Л1.9	Устный опрос по теме лекции
3.3	Стохастические сети СМО как модели систем /Пр/	2	6	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л2.2Л3.1	Сдача и защита практического задания
3.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	6	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3	Л1.5	Проверочная работа
3.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	10	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В		Устный опрос

	<b>Раздел 4. Методы агентного моделирования</b>					
4.1	Методы агентного моделирования /Тема/	2	0			
4.2	Свойства агентов. Карта состояния. Структура агента. Эволюционный подход. Гибридные м многомерные имитационные модели. Примеры агентного моделирования /Лек/	2	5	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3	Л2.1	Устный опрос по теме лекции
4.3	Разработка агентных моделей систем. в том числе вычислительных систем /Пр/	2	6	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л3.1	Сдача и защита практического задания
4.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	6	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3	Л1.7 Л1.9	Контрольная работа
4.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	10	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В		Письменный опрос
	<b>Раздел 5. Методы стохастического имитационного моделирования</b>					
5.1	Методы стохастического имитационного моделирования /Тема/	2	0			
5.2	Имитационное моделирование недетерминированных процессов, Описание состояний системы. Неопределенности в имитационных моделях. Нечеткость и вероятность. Реализация случайных процессов. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования /Лек/	2	5	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3	Л1.4 Л1.6Л2.3	Устный опрос по теме лекции
5.3	Методы анализа систем с помощью стохастического имитационного моделирования /Пр/	2	4	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л3.1	Сдача и защита практического задания
5.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	8	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3		Тестирование
5.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	10	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.7	Проверочная работа
	<b>Раздел 6. Инструментальные средства моделирования</b>					
6.1	Инструментальные средства моделирования /Тема/	2	0			



6.2	Имитационное моделирование в системе GPSS World. Оптимизационный эксперимент в системе GPSS World . Интеграция системы GPSS World с источниками данных и внешними системами. Имитационное моделирование в системе AnyLogic. Введение в систему имитационного моделирования AnyLogic. Разработка гибридной имитационной модели. Разработка многомерной имитационной модели. Реализация численных экспериментов в системе AnyLogic. Интеграция системы AnyLogic с внешними системами. Введение в систему имитационного моделирования Powersim. Разработка простейшей имитационной модели. Разработка многомерной имитационной модели. Интеграция системы Powersim с внешними информационными системами /Лек/	2	4	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3	Л1.2Л2.4	Устный опрос по теме лекции
6.3	Построение моделей инструментальными средствами GPSS World и AnyLogic. Интерпретации результатов моделирования /Пр/	2	4	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л3.1	Сдача и защита практического задания
6.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	6	ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3		Устный опрос
6.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	12	ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В	Л1.9	Контрольная работа
<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация</b>						
7.1	Промежуточная аттестация /Тема/	2	0			
7.2	Иная контактная работа /ИКР/	2	0,35	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В		Консультация
7.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	2	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В		Консультация, разбор возникающих вопросов
7.4	Экзамен /Экзамен/	2	35,65	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В		Итоговый контроль: экзамен по курсу
<p>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</p> <p>ПОДПИСАНО <b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b>, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ <b>28.09.23 08:00 (MSK)</b> Простая подпись</p> <p>ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ</p> <p>ПОДПИСАНО <b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b>, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ <b>28.09.23 08:00 (MSK)</b> Простая подпись</p> <p>ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ</p> <p><b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b></p> <p>ПОДПИСАНО <b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b>, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе <b>28.09.23 09:02 (MSK)</b> Простая подпись</p> <p>ПРОРЕКТОРОМ ПО УР</p>						