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

Компьютерное моделирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Электронных вычислительных машин**
Учебный план	38.03.05_26_00.plx 38.03.05 Бизнес-информатика
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	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.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	13	13	13	13
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Саблина Виктория Александровна

Рабочая программа дисциплины
Компьютерное моделирование

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (приказ Минобрнауки России от 29.07.2020 г. № 838)

составлена на основании учебного плана:
38.03.05 Бизнес-информатика
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от 13.05.2026 г. № 11
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является изучение основных положений теории моделирования, современных концепций моделирования, получение теоретических знаний о принципах построения систем имитационного моделирования, применение имитационных моделей в системах управления экономического назначения.
1.2	Задачи:
1.3	- получение теоретических знаний о современных принципах моделирования, особенностях моделирования социально-экономических процессов и систем, инструментальных средствах моделирования;
1.4	- изучение систем имитационного и аналитического моделирования и их особенностей;
1.5	- приобретение умения самостоятельно выполнять анализ эффективности экономических информационных систем методами имитационного моделирования;
1.6	- приобретения практических навыков построения имитационных моделей систем, навыков работы с компьютером как средством управления информации в моделях, навыков использования инструментальных средств моделирования, которыми являются языки и системы моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информатика
2.1.2	Дискретная математика
2.1.3	Математическая логика
2.1.4	Бизнес анализ
2.1.5	Системный анализ
2.1.6	Эконометрика
2.1.7	Статистика
2.1.8	ИТ-инфраструктура
2.1.9	Менеджмент
2.1.10	Моделирование бизнес-процессов
2.1.11	Экономика и организация производства
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектное документирование
2.2.2	Управление ИТ-проектами
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария

ОПК-1.1. Моделирует, анализирует и совершенствует бизнес-процессы с использованием современных методов и программного инструментария

Знать

основы теории моделирования, тенденции и перспективы развития систем моделирования, современные принципы моделирования при решении задач проектирования и исследования сложных систем и бизнес-процессов, основы технологии моделирования и разработки моделирующих алгоритмов, возможности современных языков моделирования.

Уметь

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.

Владеть

навыками работы с конкретными системами имитационного, аналитического моделирования; навыками разработки модели реальных систем, в частности информационных и экономических, и их компонент; навыками написания, отладки программ на языках моделирования, анализа и оценки полученных результатов моделирования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основы теории моделирования, тенденции и перспективы развития систем моделирования, современные принципы моделирования при решении задач проектирования и исследования сложных систем и бизнес-процессов, основы технологии моделирования и разработки моделирующих алгоритмов, возможности современных языков моделирования.
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.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками работы с конкретными системами имитационного, аналитического моделирования; навыками разработки модели реальных систем, в частности информационных и экономических, и их компонент; навыками написания, отладки программ на языках моделирования, анализа и оценки полученных результатов моделирования.

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			письменный опрос по теме
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.. Проверка адекватности модели /Лек/	7	2	ОПК-1.1-З	Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1Л3.1	письменный опрос по теме
1.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	7	1	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.4 Л1.2Л3.1	собеседование
	Раздел 2. Технология моделирования					
2.1	Технология моделирования /Тема/	7	0			письменный опрос по теме
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	ОПК-1.1-З	Л1.3Л2.1	письменный опрос по теме
2.3	Анализ результатов моделирования. Обработка и интерпретация результатов эксперимента /Пр/	7	1	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3	подготовка и сдача практических заданий
2.4	Изучение конспекта лекций, изучение материала по рекомендованной литературе. /Ср/	7	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.4Л3.1	собеседование
	Раздел 3. Моделирование процессов и систем					
3.1	Моделирование процессов и систем /Тема/	7	0			письменный опрос по теме
3.2	Цель моделирования. Уровни моделирования. Функциональные характеристики процессов и систем Варианты интерпретации (трактовки) состояний случайного процесса	7	1	ОПК-1.1-З	Л1.2Л2.1	письменный опрос по теме

3.3	Изучение вариантов интерпретации состояний вычислительной системы /Пр/	7	1	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.2Л3.2 Л3.3	подготовка и сдача практических заданий
3.4	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	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	подготовка и сдача лабораторных работ
3.5	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	7	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.4	собеседование
	Раздел 4. Случайные процессы и их аналитические модели					
4.1	Случайные процессы и их аналитические модели /Тема/	7	0			письменный опрос по теме
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	3	ОПК-1.1-З	Л1.3Л2.1Л3.1	письменный опрос по теме
4.3	Марковские процессы с дискретным и непрерывным временем /Пр/	7	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.3Л2.1Л3.2 Л3.3	подготовка и сдача практических заданий
4.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л2.1Л3.1	собеседование
	Раздел 5. Модели типовых систем массового обслуживания (СМО)					
5.1	Модели типовых систем массового обслуживания (СМО) /Тема/	7	0			письменный опрос по теме
5.2	Классификация СМО. Порядок (алгоритм) формирования аналитической модели СМО. Формула гибели и размножения Модели СМО с отказами в обслуживании заявок. Система массового обслуживания с очередью (с ожиданием). Многоканальная СМО. СМО с конечной и бесконечной очередью. Бесприоритетные СМО и СМО с относительными и абсолютными приоритетами с произвольным законом обслуживания. Закон сохранения среднего времени ожидания. Сравнение СМО.	7	4	ОПК-1.1-З	Л1.4Л2.1	письменный опрос по теме
5.3	Расчёт основных параметров типовых СМО /Пр/	7	6	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	подготовка и сдача практических заданий
5.4	Методы работы с моделями, изучение методов работы с моделями СМО, способов задания условия окончания моделирования, формирование отчетов, переопределение параметров модели /Лаб/	7	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	подготовка и сдача лабораторных работ
5.5	Изучение конспекта лекций, изучение материала по рекомендованной литературе. Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания, анализ ошибок. /Ср/	7	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.4Л2.1	собеседование
	Раздел 6. Моделирование сложных систем					

6.1	Моделирование сложных систем /Тема/	7	0			письменный опрос по теме
6.2	Моделирование сложных систем, представленных стохастическими сетями массового обслуживания. Разомкнутые и замкнутые стохастические сети. Методика моделирования сложных систем, представленных стохастическими сетями на примере системы тестирования IT- продуктов /Лек/	7	2	ОПК-1.1-З	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2	письменный опрос по теме
6.3	Расчёт параметров стохастических сетей /Пр/	7	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л3.2 Л3.3	подготовка и сдача практических заданий
6.4	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л3.2	собеседование
	Раздел 7. Основы имитационного моделирования					
7.1	Основы имитационного моделирования /Тема/	7	0			письменный опрос по теме
7.2	Логика работы системы имитационного моделирования GPSS. Основные элементы GPSS. Структура имитационной модели. Способы формализации объектов моделирования. Способы реализации квазипараллелизма /Лек/	7	2	ОПК-1.1-З	Л1.4 Л1.2Л2.1	письменный опрос по теме
7.3	Характеристики простейшей СМО, изучение и сравнение характеристик простейшей СМО /Лаб/	7	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	подготовка и сдача лабораторных работ
7.4	Многоканальные СМО, сравнение характеристик многоканальных СМО, моделирующих параллельные вычисления /Лаб/	7	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	подготовка и сдача лабораторных работ
7.5	Изучение конспекта лекций. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.4 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2	собеседование
	Раздел 8. Помежуточная аттестация					
8.1	Помежуточная аттестация /Тема/	7	0			письменный опрос, тестирование, собеседование
8.2	Иная контактная работа /ИКР/	7	0,35			
8.3	Консультации /Кнс/	7	2			
8.4	Экзамен /Экзамен/	7	44,65			письменный опрос, тестирование, собеседование

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Имитационное 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	Симонова Е. В.	Имитационное моделирование информационно-вычислительных систем: разработка модели и организация эксперимента : учебное пособие	Самара: Самарский университет, 2023, 115 с.	978-5-7883-1952-0, https://e.lanbook.com/book/406727
Л1.2	Фомин В. Г.	Имитационное моделирование : учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015, 87 с.	918-5-7433-2861-1, http://www.iprbookshop.ru/76483.html
Л1.3	Березовская Е. А.	Имитационное моделирование : учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018, 76 с.	978-5-9275-2426-6, http://www.iprbookshop.ru/87410.html
Л1.4	Решмин Б. И.	Имитационное моделирование и системы управления	Москва: Инфра-Инженерия, 2016, 74 с.	978-5-9729-0120-3, http://www.iprbookshop.ru/51719.html
Л1.5	Белякова А. Ю.	Имитационное моделирование : учебное пособие	Иркутск: Иркутский ГАУ, 2020, 120 с.	, https://e.lanbook.com/book/183493
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	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
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Журавлева Т. Ю.	Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование»	Саратов: Вузовское образование, 2015, 35 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/27380.html
Л3.2	Палей А. Г., Поллак Г. А.	Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, 208 с.	978-5-8114-3844-0, https://e.lanbook.com/book/122179

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.3	Логинов А.А.	Моделирование: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2868

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
Chrome	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
LibreOffice 5	
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
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. 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 (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	02/2-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 9 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 18 мест, специализированная мебель
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
4	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
5	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
6	32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины пиведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Имитационное моделирование").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ — **15.10.26** 12:33 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ — **15.10.26** 12:33 (MSK) — Простая подпись