

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

**Вычислительный эксперимент и математическая
обработка экспериментальных данных
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электронных вычислительных машин**

Учебный план 1.2.2._06_25_00.plx
1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры ЭВМ, Саблина Виктория Александровна

Рабочая программа дисциплины

Вычислительный эксперимент и математическая обработка экспериментальных данных

разработана в соответствии с:

ФГТ к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от 28.05.2025 г. № 10

Срок действия программы: 2025-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

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 _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является получение глубоких знаний по теории оптимального планирования и устойчивым методам обработки результатов пассивного и активного натурных экспериментов и вычислительного эксперимента на основе полученных ранее знаний.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1. Получение теоретических знаний о методах синтеза оптимальных планов для линейных и нелинейных моделей, о критериях оптимальности экспериментальных планов, о статических методах отбора информативных параметров;
1.4	2. Приобретение практических навыков в области устойчивых методов обработки результатов эксперимента при различных объемах выборки;
1.5	3. Получение теоретических знаний о методах планирования и проведения компьютерных экспериментов;
1.6	4. Приобретение практических навыков в области разработки алгоритмов и программ статистической обработки экспериментальных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		2.1.6
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для изучения дисциплины обучаемый должен	
2.1.2	знать:	
2.1.3	- базовые технологии разработки алгоритмов и программ;	
2.1.4	- основные синтаксические конструкции языков программирования высокого уровня, ориентированных на статистическую обработку экспериментальных данных;	
2.1.5	- основы теории вероятности и математической статистики;	
2.1.6	уметь:	
2.1.7	- разрабатывать модели сложных систем;	
2.1.8	- обосновывать принимаемые проектные решения;	
2.1.9	владеть:	
2.1.10	- навыками алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования;	
2.1.11	- методами тестирования программных продуктов.	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Кандидатский экзамен по специальности "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"	
2.2.2	Компьютерные науки и информатика	
2.2.3	Основы реляционной алгебры и исчисления кортежей	
2.2.4	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	
2.2.5	Специальная дисциплина "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"	
2.2.6	Специальная дисциплина "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"	
2.2.7	Факультативные дисциплины	
2.2.8	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к соисканию ученой степени кандидата наук к защите	
2.2.9	Итоговая аттестация	

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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные методы планирования и проведения научных экспериментов в области информационных процессов и структур;
3.1.2	- методы исследования систем и процессов и пути создания новых подходов к научно-исследовательской деятельности в области систем обработки информации.
3.2	Уметь:
3.2.1	- составлять планы проведения эксперимента и осуществлять статистическую обработку полученных результатов;
3.2.2	- разрабатывать новые подходы к анализу систем обработки информации и применять их в научно-исследовательской деятельности.
3.3	Владеть:

3.3.1	- владения математическими методами статистической обработки экспериментальных данных и соответствующим программным обеспечением;
3.3.2	- владения методикой разработки новых методов исследования и проектирования алгоритмов и технических средств анализа систем обработки информации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение. Создание и применение моделей для исследования сложных систем.					
1.1	Введение. Создание и применение моделей для исследования сложных систем. /Тема/	3	0			
1.2	Цель и структура дисциплины. Логические основания планирования эксперимента и необходимости математической обработки экспериментальных данных. Параметры, характеристики и примеры сложных систем. Требования, назначение, классификация и область применения моделей, математические модели. Аналитические и статистические методы моделирования. Адекватность модели. /Лек/	3	1		Л1.4 Л1.5Л2.3	Устный опрос по теме лекции
1.3	Разработка примера имитационной модели абстрактной системы. /Пр/	3	1		Л1.4 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
1.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	6		Л1.4 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 2. Факторное пространство и выделение области экспериментирования.					
2.1	Факторное пространство и выделение области экспериментирования. /Тема/	3	0			
2.2	Понятие фактора, уровня фактора. Основной уровень фактора. Априорное ранжирование факторов. Размах и интервал варьирования. Взаимодействия факторов, факторного пространства и области экспериментирования. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
2.3	Оценка уровней фактора, расчет основного уровня, априорное ранжирование факторов. Выбор размаха и интервала варьирования. /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
2.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 3. Полный и дробный факторные эксперименты.					
3.1	Полный и дробный факторные эксперименты. /Тема/	3	0			
3.2	Понятия полного и дробного факторных экспериментов, черного ящика. Выбор факторов, ограничений, диапазонов, основного уровня. Матрица плана. Многомерные полнофакторные эксперименты. Ортогональное планирование эксперимента. Минимизация числа опытов. Дробные реплики. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
3.3	Разработка матрицы плана многомерного полнофакторного эксперимента. Минимизация числа опытов и построение дробной реплики. /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания

3.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 4. Эксперименты по специальным планам.					
4.1	Эксперименты по специальным планам. /Тема/	3	0			
4.2	План взвешивания. Симплекс-план. План дисперсионного анализа. Латинские квадраты и кубы. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
4.3	План взвешивания. Симплекс-план. /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
4.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 5. Оценка оптимальности планов. Оценка функции отклика.					
5.1	Оценка оптимальности планов. Оценка функции отклика. /Тема/	3	0			
5.2	Оптимальность планов. D-оптимальность. Особенности оптимальных планов. Генерация планов. Отклик, функция отклика, оценка функции отклика. Дисперсия оценки. Математическое ожидание отклика. Поверхности отклика и уровень функции отклика. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
5.3	Оценка оптимальности планов и особенностей оптимальных планов. Генерация планов. Оценка функции отклика, и ее дисперсии. Расчет математического ожидания отклика. /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
5.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 6. Рандомизация планов и проведение эксперимента.					
6.1	Рандомизация планов и проведение эксперимента. /Тема/	3	0			
6.2	Цель рандомизации. Проведение параллельных опытов. Временной дрейф функции отклика. Реализация плана эксперимента. Матрица плана, блок, точка, центральная точка, звездная точка, плечо, спектр плана. Учет ошибок параллельных опытов. Расчет дисперсии воспроизводимости эксперимента. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
6.3	Реализация плана эксперимента. Учет ошибок параллельных опытов. Расчет дисперсии воспроизводимости /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
6.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 7. Обработка результатов эксперимента с использованием дисперсионного и ковариационного анализа.					
7.1	Обработка результатов эксперимента с использованием дисперсионного и ковариационного анализа. /Тема/	3	0			

7.2	Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ, коэффициент регрессии, модели регрессионного анализа. Проверка модели на адекватность. Проверка значимости коэффициентов. Проверка однородности дисперсий. Однофакторный и двухфакторный регрессионный анализ, их алгоритмы. Фиксированные и переменные коварианты. Ковариационный анализ. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
7.3	Применение метода наименьших квадратов и регрессионного анализа для оценки производительности сети /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
7.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 8. Аналитическое решение задачи оптимизации статистической модели.					
8.1	Аналитическое решение задачи оптимизации статистической модели. /Тема/	3	0			
8.2	Постановка задачи оптимизации. Выбор параметра оптимизации. Аналитические методы поиска экстремума. Основы линейного и нелинейного программирования. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
8.3	Использование языка MATLAB для решения задач линейного и нелинейного программирования. /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
8.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 9. Планирование эксперимента при решении задачи оптимизации.					
9.1	Планирование эксперимента при решении задачи оптимизации. /Тема/	3	0			
9.2	Метод крутого восхождения по поверхности отклика. Стратегии реализации мысленных опытов. Оценка итогов крутого восхождения. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
9.3	Программная реализация метода крутого восхождения по поверхности отклика. Оценка итогов крутого восхождения. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
9.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	7		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 10. Алгоритмы и программы статистической обработки результатов эксперимента с использованием языка программирования MATLAB.					
10.1	Алгоритмы и программы статистической обработки результатов эксперимента с использованием языка программирования MATLAB. /Тема/	3	0			
10.2	Структуры данных. Ввод данных. Статистические функции. Статистический анализ результатов эксперимента. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4	Устный опрос по теме лекции
10.3	Статистический анализ результатов эксперимента. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания

10.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	7		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 11. Основы планирования вычислительного эксперимента.					
11.1	Основы планирования вычислительного эксперимента. /Тема/	3	0			
11.2	Основы планирования вычислительного эксперимента. Стратегическое и тактическое планирование. Планирование эксперимента на основе нейросетевых алгоритмов Построение нейросетевой модели. Программные средства для моделирования компьютерного эксперимента. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
11.3	Выбор и применение программных средств для компьютерного эксперимента. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
11.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	7		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос
	Раздел 12. Адаптивное планирование. Коррекция динамических погрешностей измерений.					
12.1	Адаптивное планирование. Коррекция динамических погрешностей измерений. /Тема/	3	0			
12.2	Адаптивное планирование эксперимента как робастный метод обработки информации. Алгебраическая коррекция множеств распознающих алгоритмов. Полиномиальная коррекция на основе слагаемых максимальной высоты. Степенной алгебраический корректор. Алгебраический корректор второй степени. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
12.3	Оценка методов адаптивного планирования эксперимента как робастного метода обработки информации. Изучение методов коррекции ошибок измерений при проведении экспериментов. /Пр/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Сдача и защита практического задания
12.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	3	7		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный опрос

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Вычислительный эксперимент и математическая обработка экспериментальных данных").

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	Баландина Н. В.	Основы экспериментальных исследований : учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015, 113 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/62983.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Горохов В. Л., Цаплин В. В.	Планирование и обработка экспериментов : учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016, 88 с.	978-5-9227-0608-7, http://www.iprbookshop.ru/63623.html
Л1.3	Краюткина Е. В.	Моделирование и визуализация экспериментальных данных : учебное пособие (лабораторный практикум)	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018, 125 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/92565.html
Л1.4	Цветков В. Я.	Основы теории сложных систем : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, 152 с.	978-5-8114-3509-8, https://e.lanbook.com/book/115520
Л1.5	Афанасьев, А. И., Потапов, В. Я.	Математическая обработка результатов эксперимента : учебник	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024, 154 с.	978-5-4497-2535-6, https://www.iprbookshop.ru/135253.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Боярский М. В., Анисимов Э. А.	Планирование и организация эксперимента : учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015, 168 с.	978-5-8158-1472-1, http://www.iprbookshop.ru/75439.html
Л2.2	Кулагина Т. А., Стебелева О. П.	Планирование и техника эксперимента : учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017, 56 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/84298.html
Л2.3	Парамонов И. Ю., Смагин В. А., Косых Н. Е., Хомоненко А. Д.	Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных : монография	Санкт-Петербург: Лань, 2020, 236 с.	978-5-8114-4006-1, https://e.lanbook.com/book/126938
Л2.4	Овинников А.А.	Основы работы в средах Matlab и Simulink : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2020, 133с.	978-5-907228-97-9, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Карпов А. В.	Математическая обработка результатов экспериментов : методические указания к практическим работам по курсу «основы научных исследований»	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016, 24 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/64867.html
ЛЗ.2	Саблина В.А.	Математические вычисления в MATLAB : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/944
ЛЗ.3	Саблина В.А.	Основы программирования в MATLAB : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/945
ЛЗ.4	Ахмадиев, Ф. Г., Гиззятов, Р. Ф.	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент : учебное пособие	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018, 240 с.	978-5-7829-0589-7, https://www.iprbookshop.ru/105737.html

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252

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	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 приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Вычислительный эксперимент и математическая обработка экспериментальных данных").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис
Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ

10.07.25 10:14
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис
Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ

10.07.25 10:14
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ ОА

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Нефедова Елена
Евгеньевна, Начальник отдела аспирантуры

10.07.25 16:07
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО НР
И И

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям

10.07.25 16:07
(MSK)

Простая подпись