

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

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

Закреплена за кафедрой **Электронных вычислительных машин**

Учебный план 1.2.2._06_24_00.plx
1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	0,25	0,25	0,25	0,25
Контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Сам. работа	18	18	18	18
Часы на контроль	53,75	53,75	53,75	53,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Зачет "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 22.02.2024 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от 15.05.2024 г. № 9

Срок действия программы: 2024-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 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 _____

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 _____

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	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. Зачет по дисциплине "Вычислительный эксперимент и математическая обработка экспериментальных данных"					
1.1	Зачет по дисциплине "Вычислительный эксперимент и математическая обработка экспериментальных данных" /Тема/	3	0			
1.2	Введение. Создание и применение моделей для исследования сложных систем /Ср/	3	1,5		Л1.4Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.3	Факторное пространство и выделение области экспериментирования /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.4	Полный и дробный факторные эксперименты /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.5	Эксперименты по специальным планам /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.6	Оценка оптимальности планов. Оценка функции отклика /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.7	Рандомизация планов и проведение эксперимента /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.8	Обработка результатов эксперимента с использованием дисперсионного и ковариационного анализа /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.9	Аналитическое решение задачи оптимизации статистической модели /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.10	Планирование эксперимента при решении задачи оптимизации /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.11	Алгоритмы и программы статистической обработки результатов эксперимента с использованием языка программирования MATLAB /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.12	Основы планирования вычислительного эксперимента /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету
1.13	Адаптивное планирование. Коррекция динамических погрешностей измерений /Ср/	3	1,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	Подготовка к зачету

1.14	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,25			Беседа по материалу
1.15	Зачет /Зачёт/	3	53,75			Письменный ответ на вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Зачет "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
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

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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
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
Л3.1	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
Л3.2	Саблина В.А.	Математические вычисления в MATLAB : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/944
Л3.3	Саблина В.А.	Основы программирования в MATLAB : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/945
Л3.4	Ахмадиев, Ф. Г., Гизязтов, 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	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

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 приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Зачет "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

21.07.24 20:26
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

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

21.07.24 21:06
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ ОА

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

22.07.24 09:46
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО НР
И И

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

08.08.24 15:07
(MSK)

Простая подпись