

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

Теория планирования эксперимента рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные вычислительные машины**

Учебный план v09.04.01_22_00.rlx
 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
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
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Никифоров Михаил Борисович

Рабочая программа дисциплины

Теория планирования эксперимента

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 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 02.06.2022 г. № 11

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 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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2026 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 экспериментов.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	В результате изучения дисциплины студенты должны знать:
1.4	- критерии оптимальности экспериментальных планов; методы синтеза оптимальных планов для линейных и нелинейных моделей;
1.5	- статические методы отбора информативных параметров;
1.6	- устойчивые методы обработки результатов эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Научно-исследовательская работа (Часть 3)
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	
ОПК-3.1. Анализирует, структурирует и обрабатывает профессиональную информацию	
Знать методы системного анализа Уметь применять системный подход к анализу профессиональной информации Владеть методикой анализа информации	
ОПК-3.2. Формирует обоснованные выводы и рекомендации на основе результатов анализа информации	
Знать методы обработки данных и анализа информации Уметь применять методы математического программирования для поиска оптимальных решений Владеть пакетами прикладных программ для анализа информации	
ОПК-3.3. Представляет выводы и рекомендации в виде аналитических обзоров	
Знать методы анализа систем Уметь делать выводы и принимать решения на основе анализа систем Владеть математическим аппаратом анализа и принятия решений	

ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	
ОПК-4.1. Владеет знаниями о современных научных принципах и методах исследованиях	
Знать методы построения планов эксперимента Уметь определять факторы и функции отклика Владеть программным обеспечением построения планов и обработки результатов исследований	
ОПК-4.2. Практически применяет научные методы исследований и обработки данных	
Знать методы обработки экспериментальных данных и анализа моделей Уметь разрабатывать планы исследований Владеть пакетами программ исследований на ЯВУ	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы построения планов исследований и обработки экспериментальных данных
3.2	Уметь:
3.2.1	применять современные математические методы анализа экспериментальных данных
3.3	Владеть:
3.3.1	компьютерными программами обработки данных

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. История					
1.1	Введение. История /Тема/	2	0			
1.2	Цель и структура дисциплины. Основные понятия и определения. Логические основания планирования эксперимента. Стратегическое и тактическое планирование. Этапы планирования эксперимента /Лек/	2	4	ОПК-4.1-3	Л1.3 Л1.4	Устный опрос по теме лекции
1.3	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	5			Контрольная работа
1.4	Подготовка к экзамену /Ср/	2	6			Коллоквиум
	Раздел 2. Классификация планов эксперимента					
2.1	Классификация планов эксперимента /Тема/	2	0			
2.2	Роль современных информационных технологий в совершенствовании методов обработки результатов эксперимента, классификация, планы эксперимента /Лек/	2	4	ОПК-4.1-3	Л1.1 Л1.5 Л1.6	Устный опрос по теме лекции
2.3	Выбор факторов, функции отклика, матрица плана /Пр/	2	4	ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У	Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
2.4	Изучение конспекта лекций, поиск и обзор литературы /Ср/	2	5		Л2.2	Тестирование
2.5	Подготовка к экзамену /Ср/	2	6			Проверочная работа
	Раздел 3. Системный анализ как метод изучения объекта					
3.1	Системный анализ как метод изучения объекта /Тема/	2	0			
3.2	Планирование эксперимента как сложная многокритериальная задача. Методы агрегирования критериев. Информационные свойства тестирующих сигналов. Математические модели исследуемых систем. Понятие математической модели непрерывной и дискретной, в терминах «Вход-выход», в терминах состояний /Лек/	2	4	ОПК-3.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2	Устный опрос по теме лекции
3.3	Изучение языка R и построение модели вычислительной сети /Пр/	2	4	ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.7Л2.3Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
3.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	5			Устный опрос
3.5	Подготовка к практическому занятию /Ср/	2	6			Коллоквиум
	Раздел 4. Вычислительный эксперимент					
4.1	Вычислительный эксперимент /Тема/	2	0			

4.2	Вычислительный эксперимент как продолжение экспериментальных исследований реального объекта. Выделение существенных для данного исследования свойств изучаемого объекта. Построение математической модели. Многокритериальная оценка адекватности модели. Визуализация результатов моделирования, как основа внедрения новых информационных технологий в планирование эксперимента /Лек/	2	4	ОПК-3.2-3 ОПК-4.2-3	Л1.2 Л1.8 Л1.9	Устный опрос по теме лекции
4.3	Полный факторный эксперимент и расчет производительности вычислительной сети /Пр/	2	6	ОПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
4.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	5		Л2.1	Контрольная работа
4.5	Подготовка к практическому занятию /Ср/	2	6			Письменный опрос
	Раздел 5. Обработка результатов эксперимента					
5.1	Обработка результатов эксперимента /Тема/	2	0			
5.2	Регрессионный, дисперсионный и ковариационный анализ: основные понятия, цели, МНК. Проверка гипотез по совокупности малых выборок. Методика проверки статистических гипотез. Повышение устойчивости регрессионного анализа на основе методов регуляции. Одномерный статистический контроль, многомерный статистический контроль с помощью пакета «Статистика». Постановка задачи и планирование эксперимента на основе нейросетевых технологий. Алгоритмическое и программное обеспечение статистических процедур обработки экспериментальных данных. Язык R и его применение в задачах статистической обработки экспериментальных данных /Лек/	2	4	ОПК-3.2-3	Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9	Устный опрос по теме лекции
5.3	Дробный факторный эксперимент /Пр/	2	6	ОПК-3.2-У	Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
5.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	5			Проверочная работа
5.5	Подготовка к практическому занятию /Ср/	2	6			Устный опрос
	Раздел 6. Планы проведения эксперимента					
6.1	Планы проведения эксперимента /Тема/	2	0			
6.2	Полный и дробный факторный эксперименты. Выбор основного уровня, выбор интервала варьирования. Построение матрицы плана. Построение моделей. Адаптивное планирование экспериментов. Симплекс-план. План дисперсионного анализа. Латинские квадраты и кубы. Определение и исключение грубых погрешностей. Критерий оценки оптимальности планов. Адаптивное планирование как робастный метод обработки информации /Лек/	2	4	ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2	Устный опрос по теме лекции
6.3	Симплекс-метод и расчет производительности вычислительной сети /Пр/	2	4	ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-В	Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания

6.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	2	6		Л1.3Л2.2	Коллоквиум
6.5	Подготовка к практическому занятию /Ср/	2	6			Тестирование
	Раздел 7. Промежуточная аттестация					
7.1	Промежуточная аттестация /Тема/	2	0			
7.2	Иная контактная работа /ИКР/	2	0,35	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В		Устный опрос
7.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	2	2			Консультация, разбор возникающих вопросов
7.4	Экзамен /Экзамен/	2	26,65	ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-З ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В ОПК-3.3-З ОПК-3.3-У ОПК-3.3-В ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В		Итоговый контроль: экзамен по курсу

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программы дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Теория планирования эксперимента»»).

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
---	---------------------	----------	----------------------	--------------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Бойко А. Ф., Воронкова М. Н.	Теория планирования многофакторных экспериментов : учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013, 73 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/28403.html
Л1.2	Воробьев А. Л., Любимов И. И., Косых Д. А.	Планирование и организация эксперимента в управлении качеством : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014, 344 с.	978-5-4417-0476-2, http://www.iprbookshop.ru/33648.html
Л1.3	Порсев Е. Г.	Организация и планирование экспериментов : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010, 155 с.	978-5-7782-1461-3, http://www.iprbookshop.ru/45415.html
Л1.4	Шустрова М. Л., Фафурин А. В.	Основы планирования экспериментальных исследований : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, 84 с.	978-5-7882-1924-0, http://www.iprbookshop.ru/62523.html
Л1.5	Сосулин Ю.А., Трофимова И.П.	Эконометрический анализ предприятия : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1471
Л1.6	Е.С. Геращенко, В.Ю. Потапова, А.С. Тарасов, М.Б. Никифоров	Статистическая обработка экспериментальных данных. Дисперсионный и ковариационный анализы в языке R : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1806
Л1.7	Потапова В.Ю., Тарасов А.С., Геращенко Е.С., Никифоров М.Б.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Регрессионный анализ в языке R : учеб. пособие для магистров и бакалавров	Рязань: Book Jet, 2018, 51с.	978-5-6041320-7-4, 1
Л1.8	Геращенко Е.С., Потапова В.Ю., Тарасов А.С., Никифоров М.Б.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Дисперсионный и ковариационный анализы в языке R : учеб. пособие для магистрантов и аспирантов	Рязань: Book Jet, 2018, 32с.	978-5-6041320-5-0, 1
Л1.9	Тарасов А.С., Орлова И.А, Геращенко Е.С., Потапова В.Ю., Никифоров М.Б.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Язык R в задачах планирования эксперимента : учеб. пособие для магистрантов и аспирантов	Рязань: Book Jet, 2018, 31с.	978-5-6041320-6-7, 1
6.1.2. Дополнительная литература				

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Бакалов В.П.	Цифровое моделирование случайных процессов : Учеб.пособие	М.:САЙНС-ПРЕСС, 2002, 88с.	5-94818-006-9, 1
Л2.2	Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Овечкин П.В.	Компьютерное моделирование : учеб. пособие	Рязань, 2008, 53с.	, 1
Л2.3	под ред. И.И.Елисеевой; Санкт-Петерб. гос. экон. ун-т	Статистика. Практикум : учеб. пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2014, 514с.	978-5-9916-3002-3, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Акинин М.В., Никифоров М.Б., Соколова А.В.	Теория планирования эксперимента : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2015, 56с.	, 1
Л3.2	Никифоров М.Б., Тарасов А.С., Тарасова В.Ю.	Статистическая обработка экспериментальных данных: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2766

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
LibreOffice	Свободное ПО

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	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
2	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
3	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

4	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
5	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
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 «Теория планирования эксперимента»»).

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
06.10.2022 11:00 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
06.10.2022 11:00 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
12.10.2022 15:04 (MSK), Простая подпись