

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

**Методы проведения и обработки результатов
физических экспериментов**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общей и экспериментальной физики**
Учебный план 1.3.2. 06_24_00.plx
1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	10	10	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., зав. каф., Дубков Михаил Викторович; к.т.н., доц., Буробин Михаил Анатольевич

Рабочая программа дисциплины

Методы проведения и обработки результатов физических экспериментов

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:

1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общей и экспериментальной физики

Протокол от 10.06.2024 г. № 9

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Дубков Михаил Викторович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Общей и экспериментальной физики

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
Общей и экспериментальной физики

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
Общей и экспериментальной физики

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

Общей и экспериментальной физики

Протокол от ____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Взучение методов применения вычислительной техники для обработки результатов физических экспериментов и в системах автоматизации физического эксперимента, численных методов интерполяции, интегрирования и дифференцирования, численного гармонического анализа, аппаратного и программного обеспечения численных расчетов и моделирования.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	К освоению программ аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура, в том числе лица, имеющие образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации. (Постановление от 30 ноября 2021г №2122 "ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ О ПОДГОТОВКЕ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ (АДЪЮНКТУРЕ) п.4 раздела I.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Принципы математической обработки результатов физических экспериментов.
3.2	Уметь:
3.2.1	На основе известных физических и математических законов составлять рабочие уравнения, описывающие результаты физических экспериментов в электронных приборах
3.3	Владеть:
3.3.1	Практическими навыками составления алгоритмов решения на ЭВМ математических уравнений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение.					
1.1	Введение. /Тема/	4	0			
1.2	Предмет и задачи курса. Роль вычислительной техники в научных исследованиях. Круг научных задач, решаемых с использованием вычислительной техники: системы автоматизации проектирования, методы сбора и обработка экспериментальных данных. Роль численных экспериментов. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.3	/Ср/	4	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 2. Применение вычислительной техники для моделирования физических процессов.					
2.1	Применение вычислительной техники для моделирования физических процессов. /Тема/	4	0			

2.2	Математическое моделирование как приближение к действительности. Виды задач, возникающих при моделировании физических процессов. Модели, приводящие к алгебраическим уравнениям. Модели, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям, и методы их численного решения. Модели, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных, и методы их численного решения. Стохастические модели, основные подходы к моделированию случайных процессов. Вариационные принципы, модели, приводящие к интегральным уравнениям, и методы их численного решения. /Лек/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.3	Модели, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям, и методы их численного решения. Модели, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных, и методы их численного решения. Вариационные принципы, модели, приводящие к интегральным уравнениям, и методы их численного решения. /Пр/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.4	/Ср/	4	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. Применение вычислительной техники для обработки данных.					
3.1	Применение вычислительной техники для обработки данных. /Тема/	4	0			
3.2	Статистический анализ данных. Регрессионный анализ данных. Спектральный анализ данных. Задачи распознавания образов и прогнозирования. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.3	Статистический анализ данных. Регрессионный анализ данных. Спектральный анализ данных. Задачи распознавания образов и прогнозирования. /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.4	/Ср/	4	16		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 4. Применение вычислительной техники в системах сбора данных и управления.					
4.1	Применение вычислительной техники в системах сбора данных и управления. /Тема/	4	0			
4.2	Общие понятия об ЭВМ и системах сбора и обработки информации для автоматизации эксперимента. Структура устройства согласования с объектом. Аналогово-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Аппаратные интерфейсы ЭВМ: ISA, PCI, LPT, COM, USB. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

4.3	Структура устройства согласования с объектом. Аналогово-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.4	/Ср/	4	16		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 5. Методы оптимизации приборов и их узлов с использованием ЭВМ.					
5.1	Методы оптимизации приборов и их узлов с использованием ЭВМ. /Тема/	4	0			
5.2	Понятие о целевой функции. Критерий оптимальности. Типы экстремумов. Виды ограничений. Классификация задач оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Методы решения задач условной оптимизации. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.3	Постановка задачи оптимизации. Методы решения задач условной оптимизации. /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.4	/Ср/	4	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы")

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	Шуп Т.Е.	Прикладные численные методы в физике и технике	М.:Высш.шк., 1990, 254с.	5-06-001014-7, 1
Л1.2	Заварыкин В.М., Житомирский В.Г., Лапчик М.П.	Численные методы : Учеб.пособие для вузов	М.:Просвеще-ние, 1991, 176с.	5-09-000599-0, 1
Л1.3	Вержбицкий В.М.	Основы численных методов : Учеб.	М.:Высш.шк., 2002, 840с.	5-06-004020-8, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	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
Л2.2	Новикова Е. Н., Серветник О. Л.	Компьютерная обработка результатов измерений : учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017, 182 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/75577.html
Л2.3	Козлов В.Н.	Численные методы решения задач электроники : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1721
Л2.4	Гелль П.	Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс	М.:ДМК, 1999, 144с.	5-89818-026-5, 1
Л2.5	Самарский А.А., Гулин А.В.	Численные методы математической физики	М.:Науч.мир, 2000, 315с.	5-89176-102-5, 1
Л2.6	Богаченков А. Н.	Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств : методические указания	Москва: РТУ МИРЭА, 2022, 53 с.	, https://e.lanbook.com/book/240122

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю http://elib.rsreu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю https://www.iprbookshop.ru
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю https://e.lanbook.com

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
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	345 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (30 мест без учета места преподавателя); Аудиторная доска	Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор" ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ ПОДПИСАНО ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Дубков Михаил Викторович, Заведующий кафедрой ОиЭФ 19.06.24 09:45 (MSK) Простая подпись
---	---	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины (включено в приложения к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания").	ПОДПИСАНО ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Нефедова Елена Евгеньевна, Начальник отдела аспирантуры ПОДПИСАНО ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Гусев Сергей Игоревич, Проректор по научной работе и инновациям 19.06.24 09:45 (MSK) 19.06.24 14:26 (MSK) 19.06.24 15:47 (MSK) Простая подпись Простая подпись
---	--