

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

Численные методы в физических исследованиях
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Микро- и нанoeлектроники**

Учебный план Лицензирование 03.03.01_25_00.plx
03.03.01 Прикладные математика и физика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Гудзев Валерий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Численные методы в физических исследованиях

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 890)

составлена на основании учебного плана:

03.03.01 Прикладные математика и физика

утвержденного учёным советом вуза от 30.05.2025 протокол № 13.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Микро- и нанoeлектроники

Протокол от 03.06.2025 г. № 8

Срок действия программы: 2025 - 2029 уч.г.

Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Микро- и наноэлектроники

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
Микро- и наноэлектроники

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

Микро- и наноэлектроники

Протокол от ____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Численные методы в физических исследованиях» является формирование у бакалавров, перечисленных ниже компетенций и систематических знаний для обработки результатов физических исследований в области электроники, квантовых систем и микро- и нанoeлектроники на основе численных методов, обучение основным численным алгоритмам.
1.2	
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	- формирование знаний об основах построения численной модели физических процессов в микро- и нанoeлектронике и квантовых системах
1.5	- практическое овладение численными методами и основами математического моделирования;
1.6	- обучение приемами и методами проектирования и отладки программных средств численных расчетов физических процессов;
1.7	- применение приобретенных практических знаний для решения конкретных задач при прохождении учебных практик, при выполнении курсовых и выпускных работ, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Информатика	
2.1.4	Физика твердого тела	
2.1.5	Учебная практика (ознакомительная)	
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	Преддипломная практика	

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

ПК-2: Способен анализировать, систематизировать и обобщать результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-2.1. Анализирует научные данные, результаты экспериментов и наблюдений

Знать
Знать принципы работы в различных современных программных средствах, необходимых для решения задач по анализу научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.

Уметь
Уметь выбирать наиболее подходящее программное средство для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть
Владеть навыками настройки различных программных средств для повышения эффективности выполнения задач

ПК-5: Способен тестировать и испытывать готовые изделия "система в корпусе" на соответствие требованиям технического задания, измерять и испытывать изделия "система в корпусе"

ПК-5.2. Обрабатывает результаты измерений и испытаний опытных образцов изделий "система в корпусе"

Знать
Знать возможности применения конкретных моделей и алгоритмов обработки результаты измерений и испытаний опытных образцов изделий "система в корпусе".

Уметь
Уметь реализовывать в компьютерных программах модели и алгоритмы, разработанные для решения конкретных практических задач профессиональной деятельности.

Владеть
Владеть навыками адаптации различных моделей и алгоритмов в компьютерных программах для практического применения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные факты, базовые концепции и модели физики, информатики; основы технологии работы на персональных компьютерах в современных операционных средах; текстовый и графический интерфейсы; пакеты прикладных программ; элементы вычислительной математики.
3.2	Уметь:

3.2.1	применять на практике основные приемы и программные средства обработки и представления данных в соответствии с задачей.
3.3	Владеть:
3.3.1	базовыми навыками работы в математических и графических пакетах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1.					
1.1	Введение /Тема/	8	0			
1.2	Классификация численных методов. Устойчивость, корректность, сходимость /Лек/	8	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.3	Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.4	Аппроксимация функции /Тема/	8	0			
1.5	Точечная аппроксимация. Равномерное приближение. Глобальная и локальная аппроксимация. Линейная и квадратичная интерполяция. Многочлен Лагранжа. Многочлен Ньютона. Интерполяция сплайном. /Лек/	8	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.6	Аппроксимация функции /Лаб/	8	4	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет, Лабораторная работа

1.7	Многочлены Чебышева и наилучшие равномерные приближения. Метод наименьших квадратов и наилучшие среднеквадратические приближения. Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета /Ср/	8	8	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.8	Численное интегрирование и дифференцирование /Тема/	8	0			
1.9	Методы прямоугольников и трапеций. Метод Симпсона. Метод Монте-Карло. Аппроксимация производных. Погрешность численного дифференцирования. Использование интерполяционных формул для дифференцирования. Метод неопределенных коэффициентов. Частные производные. /Лек/	8	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.10	Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Практическое оценивание погрешностей. Принцип Рунге. Квадратурные формулы Чебышева и Гаусса. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	10	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.11	Численные методы решения систем линейных уравнений /Тема/	8	0			
1.12	Прямые методы. Метод Гаусса. Метод прогонки. Итерационные методы. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Метод верхней релаксации /Лек/	8	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.13	Численные методы решения систем линейных уравнений /Лаб/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет, Лабораторная работа

1.14	Метод Зейделя. Метод Якоби. Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета /Ср/	8	10	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.15	Численные методы решения нелинейных уравнений /Тема/	8	0			
1.16	Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона. Метод простой итерации. /Лек/	8	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.17	Численные методы решения нелинейных уравнений /Лаб/	8	4	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет, Лабораторная работа
1.18	Модифицированный метод Ньютона-Шредера. Разностный метод Ньютона. Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	8	10	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.19	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных /Тема/	8	0			
1.20	Одношаговые методы. Методы Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Многошаговые методы. Метод Адамса. Метод прогноза-коррекции /Лек/	8	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет

1.21	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Лаб/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет, Лабораторная работа
1.22	Методы Рунге-Кутты. Многошаговые методы Адамса. Метод Милна. Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	8	10	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.23	Численные методы решения уравнений с частными производными /Тема/	8	0			
1.24	Уравнение Лапласа. Волновое уравнение. Уравнение теплопроводности. Линейное уравнение переноса /Лек/	8	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.25	Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	10	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
1.26	Методы обработки численных результатов /Тема/	8	0			
1.27	Основные Линейная и квадратичная регрессия. Геометрическая регрессия. Показательная регрессия /Лек/	8	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3	Зачет

1.28	Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	7	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3	Зачет
	Раздел 2.					
2.1	ИКР /Тема/	8	0			
2.2	Иная контактная работа /ИКР/	8	0,25	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет
2.3	Зачет /Тема/	8	0			
2.4	Зачет /Зачёт/	8	8,75	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Численные методы в физических исследованиях")

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	Байбурин, В. Б., Розов, А. С., Губенков, А. А., Кожанова, Е. Р., Никифоров, А. А.	Численные методы решения основных дифференциальных уравнений математической физики : учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022, 84 с.	978-5-7433- 3484-1, https://www.iprbookshop.ru/128040.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Иткина Н. Б., Марков С. И.	Численные методы. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2022, 90 с.	978-5-7782-4663-8, https://e.lanbook.com/book/306134
Л1.3	Иткина Н. Б., Марков С. И.	Численные методы. Часть 2 : учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2022, 88 с.	978-5-7782-4664-5, https://e.lanbook.com/book/306140
Л1.4	Коновалова Е. И., Яблокова Л. В.	Численные методы линейной алгебры : учебное пособие	Самара: Самарский университет, 2022, 152 с.	978-5-7883-1845-5, https://e.lanbook.com/book/336686
Л1.5	Нагорнов А. Ю., Тютюнников Н. П.	Численные методы решения краевых задач : учебное пособие	Москва: МАИ, 2022, 95 с.	978-5-4316-0974-9, https://e.lanbook.com/book/383177
Л1.6	Тарасенко Е. О., Алиханов А. А., Гладков А. В.	Численные методы : учебник	Ставрополь: СКФУ, 2022, 261 с.	, https://e.lanbook.com/book/386717
Л1.7	Ландовский В. В.	Численные методы : учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2023, 72 с.	978-5-7782-4904-2, https://e.lanbook.com/book/404582
Л1.8	Горелов Ю. Н., Курганская Л. В.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (метод Рунге-Кутты) : учебное пособие	Самара: Самарский университет, 2023, 76 с.	978-5-7883-1890-5, https://e.lanbook.com/book/406673

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Махмутов М. М.	Лекции по численным методам	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019, 237 с.	978-5-4344-0688-8, http://www.iprbookshop.ru/91951.html
Л2.2	Зализняк В. Е.	Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков и инженеров	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019, 264 с.	978-5-4344-0764-9, http://www.iprbookshop.ru/91976.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.3	Юдаев Ю.А.	Численные методы решения дифференциальных уравнений и программирование в среде Турбо Бейсик : Учеб.пособие	Рязань, 1996, 60с.	5-7722-0025-9, 1
Л2.4	Новиков А.И.	Численные методы линейной алгебры : Учеб.пособие	Рязань, 2002, 52с.	5-7722-0188-3, 1
Л2.5	Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В.	Численные методы в задачах и упражнениях : Учеб.пособие	М.:Выш.шк., 2000, 190с.	5-06-003684-7, 1
Л2.6	Вержбицкий В.М.	Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : Учеб.пособие	М.:Выш.шк., 2001, 382с.	5-06-003982-X, 1
Л2.7	Ильин М.Е.	Аппроксимация и интерполяция. Методы и приложения : Учеб.пособие	Рязань, 2003, 56с.	5-7722-0227-8, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Козлов В.Н.	Численные методы решения задач электроники : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1721
ЛЗ.2	Суслова, С. А.	Численные методы : методические указания к выполнению лабораторных работ	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012, 34 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/55178.html
ЛЗ.3	Левитин А.В.	Численные методы : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2023, 28с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «IPRBook». ЭБС издательства «IPRBook»
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань». ЭБС издательства «Лань» [

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Lazarus	Свободное ПО

Pascal	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	51 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы 30 мест, мультимедиа проектор BenQ P6 6200, доска магнитно-маркерная, компьютер, экран настенный
2	57 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная лабораторным оборудованием 20 мест, мультимедиа проектор Aser X128H, доска магнитно-маркерная, компьютер, 8 лабораторных столов, 3 компьютера, блоки питания ВІП-009 (7 шт.), ВІП-010(4 шт.), вольтметры В7-21(4 шт.), В7-21А(3 шт.), Ф283, генераторы Г4-165, Г4-81, Г6-27, измеритель Л2-56, лазер ЛГИ-502, осциллографы С1-65, С1-76

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Численные методы в физических исследованиях")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Литвинов Владимир
Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ**03.09.25** 11:06 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Литвинов Владимир
Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ**03.09.25** 11:06 (MSK)

Простая подпись