

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--



**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета факультета математики, информационных и авиационных технологий  
21.05.2024г., протокол № 5/24

Председатель \_\_\_\_\_ Волков М.А.  
21.05.2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Численные методы</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра информационной безопасности и теории управления
Курс	2 - очная форма обучения

Направление (специальность): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль/специализация): Безопасность открытых информационных систем Форма

обучения: очная \_\_\_\_\_

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 10 от 15.04.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Юрьева Ольга Дмитриевна	Кафедра информационной безопасности и теории управления	Доцент, Кандидат физико-математических наук, Доцент
	заволжский экономико-гуманитарный факультет	Преподаватель, Кандидат физико-математических наук, Доцент

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

Данная дисциплина знакомит студентов с важнейшими численными методами математического анализа и линейной алгебры. Достижение этих целей обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально

профилированного образования и обладание перечисленными ниже общими и предметно-специализированными компетенциями.

### Задачи освоения дисциплины:

Предметом изучения являются классические численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений, нахождения корней уравнения, вычисление интегралов, интерполяция, численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и др. В процессе обучения студенты должны усвоить методику дисциплины и приобрести навыки исследования и решения задач с использованием численных методов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Численные методы» относится к числу дисциплин блока Б1.О.1, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Научно-исследовательская работа, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Теория кодирования, сжатия и восстановления информации, Методы и средства криптографической защиты информации, Теория псевдослучайных генераторов, Вычислительные методы в алгебре и теории чисел, Избранные вопросы математического анализа, Математическая логика и теория алгоритмов, Ознакомительная практика, Дифференциальные уравнения, Алгебра и геометрия, Теория вероятностей, Математический анализ, Методы алгебраической геометрии в криптографии.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;	<b>знать:</b> основные понятия численных методов важнейшие численные методы <b>уметь:</b>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>выбирать для реальных систем адекватные математические модели, математически корректно применять численные методы</p> <p><b>владеть:</b> знаниями основных понятий и утверждений численных методов</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 4 ЗЕТ**

**4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 144 часа**

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	48	48
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции	16	16
Семинары и практические занятия	16	16
Лабораторные работы, практикумы	16	16
Самостоятельная работа	60	60
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	144	144

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Основы численных методов</b>							
Тема 1.1. Предмет и роль дисциплины численные методы	2	1	0	0	0	1	
Тема 1.2. Погрешности вычислений	8	1	1	2	0	4	Тестирование
<b>Раздел 2. Решение нелинейных уравнений</b>							
Тема 2.1. Метод половинного деления	6.25	0.75	0.75	0.75	0	4	Тестирование
Тема 2.2. Метод простых итераций	6.25	0.75	0.75	0.75	0	4	
Тема 2.3. Метод хорд	6.25	0.75	0.75	0.75	0	4	
Тема 2.4. Метод Ньютона	6.25	0.75	0.75	0.75	0	4	Тестирование
<b>Раздел 3. Интерполяция функций</b>							
Тема 3.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа	6	0.75	0.75	0.75	0	3.75	Тестирование
Тема 3.2. Первый интерполяционный многочлен Ньютона	6	0.75	0.75	0.75	0	3.75	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 3.3. Второй интерполяционный многочлен Ньютона	6	0.75	0.75	0.75	0	3.75	
Тема 3.4. Оценка погрешности и интерполяции	6	0.75	0.75	0.75	0	3.75	
<b>Раздел 4. Численное интегрирование</b>							
Тема 4.1. Формулы правых, левых и средних прямоугольников	6	0.75	1	1	0	3.25	
Тема 4.2. Формула трапеций	6	0.75	1	1	0	3.25	Тестирование
Тема 4.3. Формула Симпсона	6	0.75	1	1	0	3.25	Тестирование
Тема 4.4. Квадратурные формулы Гаусса	6	0.75	1	1	0	3.25	
<b>Раздел 5. Численные методы решения ОДУ</b>							
Тема 5.1. Метод Эйлера	4	1	1	0.5	0	1.5	Тестирование
Тема 5.2. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков	7	1	1	1	0	4	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 5.3. Многошаговые методы (методы Адамса)	4	1	1	0.5	0	1.5	
<b>Раздел 6. Аппроксимация данных</b>							
Тема 6.1. Метод наименьших квадратов	5	1	1	1	0	2	Тестирование
Тема 6.2. Кубические сплайны	5	1	1	1	0	2	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	108	16	16	16	0	60	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Основы численных методов

#### Тема 1.1. Предмет и роль дисциплины численные методы

Введение в численные методы. Исторические аспекты развития численных методов. Роль дисциплины в математическом и прикладном моделировании.

#### Тема 1.2. Погрешности вычислений

Понятие погрешностей. Виды погрешностей: абсолютная, относительная, округления. Распространение ошибок при вычислениях.

### Раздел 2. Решение нелинейных уравнений

#### Тема 2.1. Метод половинного деления

Итерационный процесс, принцип деления интервала пополам. Сходимость метода.

#### Тема 2.2. Метод простых итераций

Построение итерационной последовательности, условия сходимости, выбор начального

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

приближения.

### **Тема 2.3. Метод хорд**

Алгоритм метода хорд, геометрическая интерпретация. Сравнение с методом половинного деления.

### **Тема 2.4. Метод Ньютона**

Алгоритм метода касательных, квадратичная сходимости, применение для нахождения корней.

## **Раздел 3. Интерполяция функций**

### **Тема 3.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа**

Построение многочлена, оценка точности.

### **Тема 3.2. Первый интерполяционный многочлен Ньютона**

Алгоритм построения, разности первого порядка, связь с многочленом Лагранжа.

### **Тема 3.3. Второй интерполяционный многочлен Ньютона**

Алгоритм построения, разности второго и более высоких порядков, преимущества метода.

### **Тема 3.4. Оценка погрешности интерполяции**

Формулы для оценки остаточного члена интерполяции. Условия повышения точности интерполяции.

## **Раздел 4. Численное интегрирование**

### **Тема 4.1. Формулы правых, левых и средних прямоугольников**

Построение формул, геометрическая интерпретация, погрешности методов.

### **Тема 4.2. Формула трапеций**

Построение формулы, применение для периодических и аппроксимируемых функций.

### **Тема 4.3. Формула Симпсона**

Использование парабол для аппроксимации, оценка точности.

### **Тема 4.4. Квадратурные формулы Гаусса**

Алгоритм построения формул, выбор точек и весов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## **Раздел 5. Численные методы решения ОДУ**

### **Тема 5.1. Метод Эйлера**

Построение и применение метода для решения ОДУ первого порядка.

### **Тема 5.2. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков**

Вывод формул второго и четвертого порядков. Применение для сложных задач.

### **Тема 5.3. Многошаговые методы (методы Адамса)**

Построение многошаговых схем, преимущества и недостатки.

## **Раздел 6. Аппроксимация данных**

### **Тема 6.1. Метод наименьших квадратов**

Построение линейных и нелинейных моделей. Решение задач аппроксимации.

### **Тема 6.2. Кубические сплайны**

Построение сплайнов, непрерывность первой и второй производных.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Основы численных методов**

#### **Тема 1.2. Погрешности вычислений**

Вопросы к теме:

Очная форма

Примеры абсолютных и относительных погрешностей.

Оценка накопления ошибок.

### **Раздел 2. Решение нелинейных уравнений**


#### **Тема 2.1. Метод половинного деления**

Вопросы к теме:

Очная форма

Реализация метода для простейшей функции.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Оценка скорости сходимости.

## **Тема 2.2. Метод простых итераций**

Вопросы к теме:

Очная форма

Преобразование уравнения  $f(x)=0$  к виду  $x=g(x)$ .

Пример итерационного процесса.

## **Тема 2.3. Метод хорд**

Вопросы к теме:

Очная форма

Отличия метода хорд от метода половинного деления.

Пример реализации метода.

## **Тема 2.4. Метод Ньютона**

Вопросы к теме:

Очная форма

Решение задачи методом Ньютона.

Условия сходимости метода.

## **Раздел 3. Интерполяция функций**

### **Тема 3.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа**

Вопросы к теме:

Очная форма

Пример построения многочлена Лагранжа для трех точек.

### **Тема 3.2. Первый интерполяционный многочлен Ньютона**

Вопросы к теме:

Очная форма

Построение многочлена Ньютона.

### **Тема 3.3. Второй интерполяционный многочлен Ньютона**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Вопросы к теме:

Очная форма

Построение второго интерполяционного многочлена Ньютона.  
Примеры вычисления разностей второго порядка.

### **Тема 3.4. Оценка погрешности интерполяции**

Вопросы к теме:

Очная форма

Пример расчета погрешности для функции  $f(x)=\exp(x)$  .

## **Раздел 4. Численное интегрирование**

### **Тема 4.1. Формулы правых, левых и средних прямоугольников**

Вопросы к теме:

Очная форма

Сравнение точности формул прямоугольников на примере функции  $f(x)=x^2$ .

### **Тема 4.2. Формула трапеций**

Вопросы к теме:

Очная форма

Вывод формулы трапеций на основе средних прямоугольников.  
Пример численного интегрирования  $\exp(x)$  на  $(0;1)$ .

### **Тема 4.3. Формула Симпсона**

Вопросы к теме:

Очная форма

Построение формулы Симпсона на основе многочлена второй степени.

### **Тема 4.4. Квадратурные формулы Гаусса**

Вопросы к теме:

Очная форма

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Пример построения формулы.

## **Раздел 5. Численные методы решения ОДУ**

### **Тема 5.1. Метод Эйлера**

Вопросы к теме:

Очная форма

Реализация метода Эйлера для задачи  $y' = -2y$ ,  $y(0)=1$ .

### **Тема 5.2. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков**

Вопросы к теме:

Очная форма

Сравнение точности методов Рунге-Кутты второго и четвертого порядков.

### **Тема 5.3. Многошаговые методы (методы Адамса)**

Вопросы к теме:

Очная форма

Вывод формулы метода Адамса для трех точек.

## **Раздел 6. Аппроксимация данных**

### **Тема 6.1. Метод наименьших квадратов**

Вопросы к теме:

Очная форма

Пример аппроксимации функции  $y=2x+3$  методом наименьших квадратов.

### **Тема 6.2. Кубические сплайны**

Вопросы к теме:

Очная форма

Построение сплайна для таблицы значений функции.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Построение интерполяционного многочлена Лагранжа

Цели: Научиться строить интерполяционные многочлены Лагранжа и использовать их для вычисления значений функций в промежуточных точках.

Содержание: Построить интерполяционный многочлен Лагранжа для заданных узлов. Найти значение функции в точке  $x=0.5$ .

Результаты: Умение составлять многочлен Лагранжа по заданным узлам и оценивать точность вычислений.

Ссылка: -

Построение первого интерполяционного многочлена Ньютона

Цели: Изучить метод построения первого интерполяционного многочлена Ньютона для равномерно распределенных узлов.

Содержание: Построить первый интерполяционный многочлен Ньютона для узлов. Найти значение функции в точке  $x=1.5$ .

Результаты: Навыки построения многочлена Ньютона и вычисления значений функции по заданным узлам.

Ссылка: -

Навыки построения многочлена Ньютона и вычисления значений функции по заданным узлам.

Цели: Освоить построение второго интерполяционного многочлена Ньютона для неравномерных узлов.

Содержание: Построить второй интерполяционный многочлен Ньютона для узлов. Найти значение функции в точке  $x=0.7$ .

Результаты: Способность работать с разностями более высоких порядков и вычислять значения функции.

Ссылка: -

Решение уравнения методом половинного деления

Цели: Научиться применять метод половинного деления для нахождения корней уравнений с заданной точностью.

Содержание: Найти корень уравнения  $f(x)=x^3 -4x+1$  методом половинного деления на интервале  $[0,2]$  с точностью  $\epsilon=0.01$ .

Результаты: Умение выбирать начальные приближения, проводить итерации и оценивать точность решения.

Ссылка: -

Решение уравнения методом простой итерации

Цели: Изучить метод простой итерации и условия его сходимости.

Содержание: Найти корень уравнения  $f(x)=x^2-2$  методом простой итерации с точностью  $\epsilon=0.01$ . Начальное приближение  $x_0=1.5$ .

Результаты: Навыки преобразования уравнений к итерационной форме, проведения вычислений и анализа сходимости.

Ссылка: -

Решение уравнения методом Ньютона

Цели: Освоить метод Ньютона для нахождения корней нелинейных уравнений.

Содержание: Найти корень уравнения  $f(x)=x^3 -x-1$  методом Ньютона на интервале  $[1,2]$  с точностью  $\epsilon=0.001$ .

Результаты: Способность использовать производные функции для ускорения сходимости решения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Ссылка: -

Численное интегрирование

Цели: Изучить методы численного интегрирования (трапеции, Симпсона) и их применение для вычисления приближенных значений интегралов.

Содержание: Вычислить интеграл методом трапеций с разбиением на 4 части. Найти абсолютную и относительную погрешности.

Результаты: Умение выбирать метод интегрирования, вычислять интегралы и оценивать погрешности.

Ссылка: -

Решение задачи Коши методом Эйлера

Цели: Изучить применение метода Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Содержание: Решить задачу Коши для уравнения  $y' = -2y$ ,  $y(0) = 1$  методом Эйлера на интервале  $[0, 1]$  с шагом  $h = 0.2$ .

Результаты: Навыки численного решения ОДУ и оценки точности метода.

Ссылка: -

Решение задачи Коши методом Рунге-Кутты

Цели: Освоить методы Рунге-Кутты второго порядка для численного решения ОДУ.

Содержание: Найти численное решение уравнения  $y' = y + y^2$ ,  $y(0) = 0$  методом Рунге-Кутты второго порядка на интервале  $[0, 1]$  с шагом  $h = 0.5$ .

Результаты: Умение строить последовательные приближения и оценивать их точность.

Ссылка: -

Построение кубического сплайна

Цели: Научиться строить и использовать кубические сплайны для аппроксимации функций.

Содержание: Построить кубический сплайн для точек.

Результаты: Навыки построения гладкой функции по заданным точкам и анализа свойств сплайнов.

Ссылка: -

Аппроксимация методом наименьших квадратов

Цели: Изучить метод наименьших квадратов для аппроксимации данных.

Содержание: Найти параметры  $a$  и  $b$  для линейной функции  $y = ax + b$ , аппроксимирующей данные:  $x = [-2, -1, 0, 1, 2]$ ,  $y = [4.1, 0.9, 0.1, 1.1, 4.2]$ .

Результаты: Способность строить модели (линейные и нелинейные) для приближенного представления зависимостей в данных.

Ссылка: -

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Определение и виды погрешностей вычислений (абсолютная, относительная, округления).
2. Методы оценки накопления ошибок в вычислительных процессах.
3. Примеры влияния погрешностей на результаты численных расчетов.
4. Метод половинного деления: принцип работы, сходимости, примеры.

5. Метод простой итерации: условия сходимости, геометрическая интерпретация.
6. Метод хорд: принцип работы, сходимость, примеры.
7. Метод Ньютона: квадратичная сходимость, примеры применения на реальных задачах.
8. Построение интерполяционного многочлена Лагранжа: теория и примеры.
9. Первый интерполяционный многочлен Ньютона.
10. Второй интерполяционный многочлен Ньютона.
11. Оценка погрешности интерполяции и способы ее минимизации.
12. Формулы правых, левых и средних прямоугольников: сравнение точности.
13. Формула трапеций.
14. Формулы Ньютона-Котеса и Симпсона: алгоритмы и применение.
15. Квадратурные формулы Гаусса: принципы построения и примеры.
16. Метод Эйлера для решения задачи Коши: теория и пример реализации.
17. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков: вывод формул, примеры.
18. Многошаговые методы (методы Адамса): явные и неявные схемы.
19. Метод наименьших квадратов: построение линейных и нелинейных моделей.
20. Построение и свойства кубических сплайнов: примеры.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Основы численных методов</b>			
Тема 1.1. Предмет и роль дисциплины численные методы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	
Тема 1.2. Погрешности вычислений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 2. Решение нелинейных уравнений</b>			

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
Тема 2.1. Метод половинного деления	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Метод простых итераций	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 2.3. Метод хорд	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
Тема 2.4. Метод Ньютона	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 3. Интерполяция функций</b>			
Тема 3.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3.75	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.2. Первый интерполяционный многочлен Ньютона	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3.75	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.3. Второй интерполяционный многочлен Ньютона	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3.75	Вопросы к экзамену
Тема 3.4. Оценка погрешности интерполяции	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3.75	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 4. Численное интегрирование</b>			
Тема 4.1. Формулы правых, левых и средних	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	3.25	Вопросы к экзамену

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
прямоугольников	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 4.2. Формула трапеций	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3.25	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.3. Формула Симпсона	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3.25	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.4. Квадратурные формулы Гаусса	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3.25	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 5. Численные методы решения ОДУ</b>			
Тема 5.1. Метод Эйлера	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1.5	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 5.2. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 5.3. Многошаговые методы (методы Адамса)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1.5	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 6. Аппроксимация данных</b>			
Тема 6.1. Метод наименьших квадратов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 6.2. Кубические сплайны	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену, Тестирование



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	дисциплины.		

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Вержбицкий Валентин Михайлович. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие / Вержбицкий Валентин Михайлович. - Москва : Высшая школа, 2001. - 382 с. - ISBN 5-06-003982-X (в пер.). / .— ISBN 1\_42564
2. Орешкова М.Н. Численные методы : учебное пособие / М.Н. Орешкова ; Орешкова М.Н. - Москва : САФУ, 2015. - 120 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010401.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-261-01040-1. / .— ISBN 0\_244108

#### дополнительная

1. Гильмутдинов Р.Ф. Численные методы : учебное пособие / Р.Ф. Гильмутдинов, К.Р. Хабибуллина ; Гильмутдинов Р.Ф.; Хабибуллина К.Р. - Москва : КНИТУ, 2018. - 92 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788224275.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-7882-2427-5. / .— ISBN 0\_254872
2. Кондаков, Н. С. Основы численных методов : практикум / Н. С. Кондаков ; Н. С. Кондаков. - Москва : Московский гуманитарный университет, 2014. - 92 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/39690.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-98079-981-6. / .— ISBN 0\_129232

#### учебно-методическая

1. Богданов А. Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Численные методы» для студентов всех специальностей и направлений факультета математики, информационных и авиационных технологий / А. Ю. Богданов. - 2022. - 15 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13677>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_476300.
2. Богданов А. Ю. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Численные методы» для студентов всех специальностей и направлений факультета математики,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

информационных и авиационных технологий / А. Ю. Богданов. - 2022. - 13 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13676>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_476299.

## б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

## в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа дисциплины		

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Преподаватель Кандидат физико-математических наук, Доцент	Юрьева Ольга Дмитриевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО