

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянец  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Численные методы решения инженерных задач

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
(направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»)

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк  
2021

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение и применение численных методов и алгоритмов при решении типовых инженерных и исследовательских задач с использованием вычислительной техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоить методы и алгоритмы численного решения типовых математических задач линейной алгебры, интерполяции, дифференциального и интегрального исчисления;;
- научиться использовать для решения типовых задач широко известные или специализированные пакеты прикладных программ (ППП) или программировать соответствующие численные алгоритмы на любом изучаемом в других дисциплинах языках программирования.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Современные технологии программирования;
- Моделирование систем;
- Программирование;
- Методы математического моделирования.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и	ОПК-1.1 Применяет математические методы к решению за-	– знать: методы численного решения задач линейной алгеб-

	<p>общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>задач в профессиональной деятельности</p>	<p>ры, численного решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений, численного интегрирования и дифференцирования; численного решения задачи Коши для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, численного решения задач интерполяции;.  – уметь: применять численные методы при решении типовых задач вычислительной математики и прикладных задач предметной области;.  – владеть: навыками решения типовых инженерных задач с использованием численных методов..</p>
		<p>ОПК-1.2 Использует общеинженерные знания, физические законы и методы математического анализа и моделирования в практических задачах и вычислительном эксперименте</p>	<p>– знать: основные требования, предъявляемые к вычислительному алгоритму;.  – уметь: проводить анализ полученного численного решения;.  – владеть: навыками анализа результатов полученного численного решения..</p>
	<p>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.5 Применяет математические методы, методы анализа данных, теории управления в проектных решениях</p>	<p>– знать: методы оценки погрешности решения задач численными методами;.  – уметь: анализировать погрешность полученного численного решения, обеспечивая требуемый уровень погрешности решения;.  – владеть: навыками анализа качества</p>

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	<b>18</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	<b>18</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	<b>54</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	<b>18</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

#### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Введение в численные методы. (Основные понятия. Особенности вычислений на ЭВМ. Элементы теории погрешностей. Прямая и обратная задача теории погрешностей.);

Тема 1.2 Линейные пространства. (Понятия линейного пространства и линейного оператора. Линейные пространства вектором, матриц. Функциональные матрицы. Нормы векторов и матриц. Расстояния по норме между векторами, матрицами, функциями.);

Раздел 2 Численное решение алгебраических уравнений и систем уравнений.;

Тема 2.1 Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. (Прямые методы: Метод Гаусса, Метод Халецкого, Метод квадратного корня. Итерационные методы: Метод простой итерации, Метод Зейделя, сходимость итерационных методов. Оценка погрешности численного решения систем линейных уравнений.);

Тема 2.2 Численное решение алгебраических нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. (Численное решение нелинейных уравнений. Отделение корней. Метод дихотомии. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Численное решение систем нелинейных уравнений: метод простой итерации. Сходимость итераций. Оценка погрешности численного решения.);

Раздел 3 Задачи интерполяции;

Тема 3.1 Задача интерполяции. (Интерполяционные полиномы Лагранжа. Оценка погрешности интерполяции.);

Раздел 4 Численное интегрирование, дифференцирование, решение задачи Коши.;

Тема 4.1 Задача численного интегрирования. (Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы: прямоугольников, трапеций, Симпсона. Квадратурные формулы Гаусса. Оценка погрешности значения интеграла. Правило Рунге.);

Тема 4.2 Задача численного дифференцирования. (Численное дифференцирование: вычисление производной по ее определению, конечно-разностные аппроксимации производных. Оценка погрешности нахождения значения производной.);

Тема 4.3 Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. (Постановка задачи Коши. Аналитическое и численное решение задачи Коши. Одношаговые явные схемы: Методы Эйлера, Методы Рунге-Кутты. Многошаговые схемы методы Адамса. Задача Коши для уравнений высших порядков. Аппроксимация задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Оценка погрешности.).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение		
Тема 1.1.	Введение в численные методы.	1	
Тема 1.2.	Линейные пространства.	1	
Раздел 2.	Численное решение алгебраических уравнений и систем уравнений.		

Тема 2.1.	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений.	2	
Тема 2.2.	Численное решение алгебраических нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	3	
Раздел 3.	Задачи интерполяции		
Тема 3.1.	Задача интерполяции.	2	
Раздел 4.	Численное интегрирование, дифференцирование, решение задачи Коши.		
Тема 4.1.	Задача численного интегрирования.	4	
Тема 4.2.	Задача численного дифференцирования.	1	
Тема 4.3.	Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	4	
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Прямая и обратная задачи теории погрешностей	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Линейные пространства и линейный оператор	1	
Раздел 2; Тема 2.1.	Численное решение систем алгебраических линейных уравнений. Прямые методы.	1	
Раздел 2; Тема 2.1.	Численное решение систем алгебраических линейных уравнений. Итерационные методы	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	Численное решение нелинейных уравнений	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	Численное решение систем нелинейных уравнений	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Задача интерполяции	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Нахождение значений собственных интегралов	4	
Раздел 4; Тема 4.2.	Численное дифференцирование	1	
Раздел 4; Тема 4.3.	Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравне-	2	

	ний 1-го порядка.		
Раздел 4; Тема 4.3.	Численное решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка	1	
Раздел 4; Тема 4.3.	Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков	1	
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	9	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	12	

	му занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.		
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	6	
Раздел 4.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	27	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	18	
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Кораблина, Т. В. Введение в численные методы : учебное пособие для вузов / Т. В. Кораблина, Е. Г. Руденкова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2003. – 59 с.;

2 Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. – 2-е изд., испр. – Москва : Наука, 1987. – 248 с.;

3 Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 356 с. – ISBN 978-5-534-02714-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/449891> (дата обращения: 09.03.2021);

4 Пименов, В. Г. Численные методы: учебное пособие для вузов. В 2 ч. Часть 2 / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 107 с. – ISBN 978-5-534-10891-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/454053> (дата обращения: 09.03.2021);

5 Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов, В. Ю. Гидаспов, И. Э. Иванов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. – 5-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 421 с. – ISBN 978-5-534-03141-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/431961> (дата обращения: 09.03.2021);

6 Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. – Москва : Издательство



Юрайт, 2020. – 140 с. – ISBN 978-5-534-05894-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/452912> (дата обращения: 09.03.2021);

7 Пименов, В. Г. Численные методы: учебное пособие для вузов. В 2 ч. Часть 1 / В. Г. Пименов. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 111 с. – ISBN 978-5-534-10886-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/454052> (дата обращения: 09.03.2021);

8 Карманова, Е. В. Численные методы : учебное пособие / Карманова Е. В. – Москва : Флинта, 2020. – 172 с. – ISBN 978-5-9765-2303-6. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html> (дата обращения: 09.03.2021);

9 Андреева, О. В. Информатика: численные методы : учебник / Андреева О. В., Бесфамильный М. С., Ремизова О. И. – Москва : МИ-СиС, 2019. – 94 с. – ISBN 978-5-906061-01-9. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906061019.html> (дата обращения: 09.03.2021);

10 Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 636 с. – ISBN 978-5-00101-836-0. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018360.html> (дата обращения: 09.03.2021).

#### **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Adobe Acrobat Reader;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Visual Studio Community;
- Microsoft Windows 7.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Составитель(и):

доцент Кораблина Татьяна Валентиновна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение А

### Аннотация

рабочей программы дисциплины «Численные методы решения инженерных задач»

по направлению подготовки (специальности)

**09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

(направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»)

форма обучения – Очная форма

### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение и применение численных методов и алгоритмов при решении типовых инженерных и исследовательских задач с использованием вычислительной техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоить методы и алгоритмы численного решения типовых математических задач линейной алгебры, интерполяции, дифференциального и интегрального исчисления;;
- научиться использовать для решения типовых задач широко известные или специализированные пакеты прикладных программ (ППП) или программировать соответствующие численные алгоритмы на любом изучаемом в других дисциплинах языках программирования.

### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Основы программирования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Современные технологии программирования;
- Моделирование систем;
- Программирование;
- Методы математического моделирования.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математические методы к решению задач в профессиональной деятельности	<p>– знать: методы численного решения задач линейной алгебры, численного решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений, численного интегрирования и дифференцирования; численного решения задачи Коши для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, численного решения задач интерполяции;.</p> <p>– уметь: применять численные методы при решении типовых задач вычислительной математики и прикладных задач предметной области;.</p> <p>– владеть: навыками решения типовых инженерных задач с использованием численных методов..</p>
ОПК-1.2 Использует общеинженерные знания, физические законы и методы математического анализа и моделирования в практических задачах и вычислительном эксперименте		<p>– знать: основные требования, предъявляемые к вычислительному алгоритму;.</p> <p>– уметь: проводить анализ полученного численного решения;.</p> <p>– владеть: навыками анализа результатов полученного численного решения..</p>	
	ОПК-2: Способен	ОПК-2.5 Применяет	– знать: методы

	понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	математические методы, методы анализа данных, теории управления в проектных решениях	оценки погрешности решения задач численными методами;. – уметь: анализировать погрешность полученного численного решения, обеспечивая требуемый уровень погрешности решения;. – владеть: навыками анализа качества численного решения..
--	--	--	---

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	108
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	18
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	18
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	54
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	18
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Введение в численные методы. (Основные понятия. Особенности вычислений на ЭВМ. Элементы теории погрешностей. Прямая и обратная задача теории погрешностей.);

Тема 1.2 Линейные пространства. (Понятия линейного пространства и линейного оператора. Линейные пространства вектором, матриц. Функциональные матрицы. Нормы векторов и матриц. Расстояния по норме между векторами, матрицами, функциями.);

Раздел 2 Численное решение алгебраических уравнений и систем уравнений.;

Тема 2.1 Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. (Прямые методы: Метод Гаусса, Метод Халецкого, Метод квадратного корня. Итерационные методы: Метод простой итерации,

Метод Зейделя, сходимость итерационных методов. Оценка погрешности численного решения систем линейных уравнений.);

Тема 2.2 Численное решение алгебраических нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. (Численное решение нелинейных уравнений. Отделение корней. Метод дихотомии. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Численное решение систем нелинейных уравнений: метод простой итерации. Сходимость итераций. Оценка погрешности численного решения.);

Раздел 3 Задачи интерполяции;

Тема 3.1 Задача интерполяции. (Интерполяционные полиномы Лагранжа. Оценка погрешности интерполяции.);

Раздел 4 Численное интегрирование, дифференцирование, решение задачи Коши.;

Тема 4.1 Задача численного интегрирования. (Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы: прямоугольников, трапеций, Симпсона. Квадратурные формулы Гаусса. Оценка погрешности значения интеграла. Правило Рунге.);

Тема 4.2 Задача численного дифференцирования. (Численное дифференцирование: вычисление производной по ее определению, конечно-разностные аппроксимации производных. Оценка погрешности нахождения значения производной.);

Тема 4.3 Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. (Постановка задачи Коши. Аналитическое и численное решение задачи Коши. Одношаговые явные схемы: Методы Эйлера, Методы Рунге-Кутты. Многошаговые схемы методы Адамса. Задача Коши для уравнений высших порядков. Аппроксимация задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Оценка погрешности.).

## **6 Составитель(и):**

доцент Кораблина Татьяна Валентиновна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).