

Приложение 1

к ПООП по специальности

**09.02.07 Информационные
системы и программирование**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.10. Численные методы»

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование укрупнённой группы специальностей.

Рекомендована экспертной организацией: Общество с ограниченной ответственностью «Мой регион». Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: 09.02.07-170511 от 11.05.2017 г.

Организация-разработчик рабочей программы: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж».

Разработчики:

Пастухова Елена Сергеевна, преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК «Информационных технологий» Протокол №9 от «18» апреля 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Численные методы» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, 2, 4, 5, 9.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Правильно определить и найти информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Составить план действия, Определить необходимые ресурсы; Владеть актуальными методами работы в профессионально й и смежных сферах; Реализовать составленный план; Оценить результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Знать основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Знать актуальные стандарты выполнения работ в профессионально й и смежных областях; Знать актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах.
ОК 2.	Определять задачи поиска информации Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска Структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска	Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации

ОК 4.	Организовывать работу коллектива и команды. Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Психология коллектива Психология личности Основы проектной деятельности
ОК 5.	Излагать свои мысли на государственном языке. Оформлять документы	Особенности социального и культурного контекста Правила оформления документов.
ОК 9.	понимать общий смысл темы (профессиональной), понимает тексты на базовые профессиональные темы на иностранном языке; участвовать в диалогах на профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК 1.1.	формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. Оформлять документацию на программные средства.	Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования.
ПК 1.2.	Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль. Оформлять документацию на программные средства.	Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования.
ПК 1.5	Выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода. Работать с системой контроля версий.	Способы оптимизации и приемы рефакторинга. Инструментальные средства анализа алгоритма. Методы организации рефакторинга и оптимизации кода. Принципы работы с системой контроля версий.
ПК 11.1	Работать с документами отраслевой направленности. Собирать, обрабатывать и анализировать информацию на предпроектной стадии.	Методы описания схем баз данных в современных СУБД. Основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний. Основные принципы структуризации и нормализации базы данных. Основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	46
в т.ч. в форме практической подготовки	36
в т. ч.:	
теоретическое обучение	30
в т.ч. в форме практической подготовки	20
лабораторные работы	
в т.ч. в форме практической подготовки	
практические занятия	16
в т.ч. в форме практической подготовки	16
курсовая работа (проект)	
контрольная работа	
<i>Самостоятельная работа</i>	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	46

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Тема 1. Элементы теории погрешностей	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4
	1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.		
	2. Точные и приближенные числа. Математические характеристики точности приближенных чисел. Число верных знаков приближенного числа. Погрешность вычисления функций.	2	ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	<i>Тематика практических занятий</i> 1. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	<i>Практическая подготовка</i>	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Постановка задачи локализации корней. Алгебраические и трансцендентные уравнения. Локализация и уточнение корней.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4

трансцендентных уравнений			ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	2. Численные методы решения уравнений. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Метод хорд. Метод касательных.	2	
	Тематика практических занятий		
	1. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4
	2. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2	ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	Практическая подготовка	6	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала		
	1. Метод Гаусса. Алгоритм метода. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Оценка погрешности и уточнение полученного решения.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5
	2. Метод итераций решения СЛАУ. Описание метода. Сходимость метода простой итерации. Оценка погрешности.	2	ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2,
	3. Метод Зейделя. Описание метода. Метод верхней релаксации.	2	ПК 1.5 ПК 11.1.
	Тематика практических занятий		
	1. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9

			ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	<i>Практическая подготовка</i>	8	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Постановка задачи. Описание метода. Погрешность интерполяционного метода.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
	2. Интерполирование сплайнами. Описание метода. Построение кубического сплайна.	2	ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	<i>Тематика практических занятий</i> 1. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4
	2. Нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2	ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	<i>Практическая подготовка</i>	6	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-	
Тема 5.Численное интегрирование	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Формулы Ньютона – Котеса. Методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4

			ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	2. Интегрирование с помощью формул Гаусса. Квадратурные формулы Гаусса.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4
	3. Формулы Эрмита.	2	ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	Тематика практических занятий 1. Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	Практическая подготовка	6	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 6. Численное решение обыкновенных	Содержание учебного материала 1. Метод Эйлера. Алгоритм метода. Уточнённая схема Эйлера.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4
	2. Уточнённая схема Эйлера.	2	ОК 5

дифференциальных уравнений	3. Метод Рунге – Кутта. Алгоритм метода. Задача Коши.	2	ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	Тематика практических занятий 1. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК1.2, ПК 1.5 ПК 11.1.
	Практическая подготовка	6	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Практическая подготовка		36	
Всего:		46	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: рабочее место преподавателя; посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся); тематические папки дидактических материалов; комплект учебно-методической документации; компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Электронные издания

1. Слабнов, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие для спо / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-9250-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189402>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Фомина, А. В. Численные методы: учебное пособие / А. В. Фомина. — Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2018. — 107 с. — ISBN 978-5-8353-2001-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169558> (дата обращения: 29.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Назарова, Л. И. Численные методы: учебное пособие / Л. И. Назарова; под редакцией Э. Б. Найдановой. — Улан-Удэ: ВСГУТУ, 2017. — 88 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/236678>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Петрищев, И. О. Численные методы: учебно-методическое пособие / И. О. Петрищев, М. Г. Аббязова. — Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-86045-951-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112098>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии • Основы дифференциального и интегрального исчисления • Основы теории комплексных чисел 	<p><i>Критерии оценки самостоятельной работы, наблюдения за выполнением практического задания, (деятельностью студента), оценка выполнения практического задания(работы)</i></p> <p>90-100% правильных ответов и выполненных действий – «5»</p> <p>70-89% правильных ответов и выполненных действий – «4»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа. • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) <p>Экзамен</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений • Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости • Применять методы дифференциального и интегрального исчисления • Решать дифференциальные уравнения • Пользоваться понятиями теории комплексных чисел 	<p>50-69% правильных ответов и выполненных действий – «3»</p> <p>менее 50% правильных ответов и выполненных действий – «3»</p> <p><i>Критерии оценки ответа на экзамене:</i></p> <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	

	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
--	---	--

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа Тема: Элементы теории погрешностей**

Методические материалы.

Задание 1. Округляя числа до трех значащих цифр, определить абсолютную Δ и относительную δ погрешности полученных приближенных чисел.

N вар.	1	2
x	2,1514	0,16152

Задание 2. Определить абсолютные погрешности следующих приближенных чисел по их относительным погрешностям.

N вар.	1	2
\tilde{x}	132,67	2,32
δ_x	0,14%	0,72%

Задание 3. Определить количество верных цифр в числе x , если известна его абсолютная погрешность.

N вар.	1	2
\tilde{x}	0,394	0,1132
Δ_x	$0,25 \cdot 10^{-2}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$

Задание 4. Определить количество верных цифр в числе, если известна его относительная погрешность.

N вар.	1	2
\tilde{x}	1,8921	0,2218
δ_x	$0,1 \cdot 10^{-2}$	$0,2 \cdot 10^{-1}$

Задание 5. Вычислить значения следующих функций при указанных значениях аргумента. Определить абсолютные и относительные погрешности результатов, считая все знаки исходных данных верными.

N вар.	1	2
$F(x)$	$x^3 \sin(x)$	$x \ln(x)$
\tilde{x}	1,414	3,142

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа Тема:**
Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений

Методические материалы:

Вариант 1

Найти корень уравнения $\arcsin(x) + ex = 2$ методом простой итерации с точностью до 0.001 сделав предварительную оценку погрешности.

Вариант 2

Найти все корни уравнения $\operatorname{arctg}(7x) = 0.2$ с точностью 0.00001 методом касательных.

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
---------	---

Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа Тема: Решение систем линейных алгебраических уравнений**

Методические материалы:

Вариант 1

- 1) Методом простой итерации решить систему линейных уравнений с точностью до 0,001.

$$\begin{cases} 3,3x_1 + 1,2x_2 - 0,07x_3 + x_4 = 0,23 \\ 0,1x_1 + 2,7x_2 + 0,3x_3 - 1,2x_4 = 7,2 \\ 0,5x_1 - 0,5x_2 + 2,2x_3 + 0,5x_4 = -0,22 \\ 0,2x_1 - 0,3x_2 - 0,4x_3 + 1,8x_4 = -0,6 \end{cases}$$

- 2) Методом Зейделя решить системы линейных уравнений, приведя их к виду, удобному для итераций, $\varepsilon = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3}$.

$$\begin{cases} 2,7x_1 + 0,9x_2 - 1,5x_3 = 3,5 \\ 4,5x_1 - 2,8x_2 + 6,7x_3 = 2,6 \\ 5,1x_1 + 3,7x_2 - 1,4x_3 = -0,14 \end{cases}$$

Вариант 2

- 1) Методом Зейделя решить системы линейных уравнений, приведя их к виду,

удобному для итераций, $\varepsilon = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3}$

$$\begin{cases} 3,8x_1 + 6,7x_2 - 1,2x_3 = 5,2 \\ 6,4x_1 + 1,3x_2 - 2,7x_3 = 3,8 \\ 2,4x_1 - 4,5x_2 + 3,5x_3 = -0,6 \end{cases}$$

- 2) Методом простой итерации решить систему линейных уравнений с точностью до 0,001.

$$\begin{cases} 2,8x_1 - 0,2x_2 - 0,4x_3 + 1,2x_4 = 2,23 \\ 0,42x_1 + 3,7x_2 - 1,5x_3 - 0,11x_4 = 1,71 \\ 0,05x_1 - 0,13x_2 + 2,2x_3 + 1,3x_4 = -0,54 \\ -1,2x_1 - 1,1x_2 + 2x_3 + 4,7x_4 = 0,65 \end{cases}$$

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа Тема: Интерполирование и экстраполирование функций**

Методические материалы:

Найти многочлен наименьшей степени, принимающий в данных точках заданные значения:

Вариант-1:

Вариант-2:

X	Y		x	y
1,45	3,14		0	2
1,36	4,15		1	3
1,14	5,65		5	147

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа Тема: Численное интегрирование**

Методические материалы:

Вариант 1

Вычислить приближенное значение интеграла с помощью формулы а) прямоугольников, б) трапеций, в) Симпсона. Величину шага выбрать заранее, сделав вручную оценку погрешности через вторую (случай а,б) или четвертую (случай в) производные.

$$1.(a) \int_{-1}^1 |x| dx \quad 2.(б) \int_{0.8}^{1.8} \frac{dx}{2x^2 + 1} \quad 3.(в) \int_{1.6}^{2.4} (x+1) \sin x dx$$

Вариант 2

Вычислить приближенное значение интеграла с помощью формулы а) прямоугольников, б) трапеций, в) Симпсона. Величину шага выбрать заранее, сделав вручную оценку погрешности через вторую (случай а,б) или четвертую (случай в) производные.

$$1.(a) \int_{-1}^1 \frac{x^2}{2} dx \quad 2.(б) \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{3\pi}{4}} \cos x dx \quad 3.(в) \int_{0.6}^{1.4} \frac{dx}{x^2 + 1}$$

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа Тема: Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений**

Методические материалы:

Вариант 1

- 1) Методом Эйлера решить дифференциальные уравнения на отрезке [a,b]. Построить графики приближенного и точного решений.

$$y' = x + \frac{y}{x}, \quad y(1) = 0, \quad a = 1, b = 1.5$$

$$[\text{точное решение: } y = x^2 - x]$$

2) Методом Рунге-Кутты четвертого порядка найти решение на отрезке $[a,b]$ следующих дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях с указанным шагом $h=0.005$. Построить графики приближенного и точного решений.

$$y' = -\frac{xy}{1+x^2}, \quad y(0) = 1, \quad a = 0, b = 0.5$$

$$[\text{точное решение: } y = (1+x^2)^{-1/2}]$$

Вариант 2

1) Методом Рунге-Кутты четвертого порядка найти решение на отрезке $[a,b]$ следующих дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях с указанным шагом $h=0.01$. Построить графики приближенного и точного решений.

$$y' = -y \cos x + \cos x \sin x, \quad y(0) = -1, \quad a = 0, b = 0.5$$

$$[\text{точное решение: } y = \sin x - 1]$$

2) 2) Методом Эйлера решить дифференциальные уравнения на отрезке $[a,b]$. Построить графики приближенного и точного решений.

$$y' = \frac{1}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} y, \quad y(0) = 0, \quad a = 0, b = 1$$

$$[\text{точное решение: } y = \sin x]$$

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Вопросы и задания для дифференцированного зачета.

Методические материалы:

1) Теоретические вопросы

1. Источники и классификация погрешностей.
2. Точные и приближенные числа. Действия над ними.
3. Алгебраические и трансцендентные уравнения.
4. Локализация и уточнение корней.

5. Метод половинного деления.
6. Метод простой итерации.
7. Метод хорд.
8. Метод касательных.
9. Метод Гаусса. Алгоритм метода с выбором главного элемента.
10. Метод итераций решения СЛАУ.
11. Метод Зейделя.
12. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
13. Интерполяционная формула Ньютона.
14. Интерполирование сплайнами.
15. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона.
16. Квадратурные формулы.
17. Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера.
18. Метод Рунге-Кутты второго и четвертого порядка.
19. Задача Коши.

2) Практические задания:

- 1) Решить уравнение методом хорд: $x^3 - 3x^2 - 9x + 3 = 0$
- 2) Решить уравнение методом касательных: $x^3 - 3x^2 - 9x + 3 = 0$
- 3) Решить уравнение методом половинного деления: $x^3 - 3x^2 - 9x + 3 = 0$
- 4) Вычислить интеграл методом прямоугольников $\int_0^8 \frac{dx}{x^3}$
- 5) Вычислить интеграл методом трапеций $\int_0^8 \frac{dx}{2+x^3}$
- 6) По данным таблицам значений функций определить значение аргумента **y**, соответствующее указанным значениям **x=20**, пользуясь многочленом Ньютона

X	4	6	8
Y	11	27	50

- 7) Решить уравнение методом итераций: $x^3 - 3x^2 - 9x + 3 = 0$
- 8) По данным таблицам значений функций определить значение аргумента **y**, соответствующее указанным значениям **x=2.3**, пользуясь многочленом Лагранжа:

X	0	1	5
Y	2	3	147

- 9) Методом простой итерации решить систему линейных уравнений с точностью до 0,001.

$$\begin{cases} 2,8x_1 - 0,2x_2 - 0,4x_3 + 1,2x_4 = 2,23 \\ 0,42x_1 + 3,7x_2 - 1,5x_3 - 0,11x_4 = 1,71 \\ 0,05x_1 - 0,13x_2 + 2,2x_3 + 1,3x_4 = -0,54 \\ -1,2x_1 - 1,1x_2 + 2x_3 + 4,7x_4 = 0,65 \end{cases}$$

- 10) Вычислить методом Симпсона интергал $\int_{-1}^1 \frac{x^2}{2} dx$

- 11) Вычислить интеграл методом трапеций $\int_{0.8}^{1.8} \frac{dx}{2x^2 + 1}$

- 12) Методом простой итерации решить систему линейных уравнений с точностью до 0,001.

$$\begin{cases} 3,3x_1 + 1,2x_2 - 0,07x_3 + x_4 = 0,23 \\ 0,1x_1 + 2,7x_2 + 0,3x_3 - 1,2x_4 = 7,2 \\ 0,5x_1 - 0,5x_2 + 2,2x_3 + 0,5x_4 = -0,22 \\ 0,2x_1 - 0,3x_2 - 0,4x_3 + 1,8x_4 = -0,6 \end{cases}$$

- 13) Решить уравнение методом хорд: $x^3 - 8x + 1 = 0$

- 14) Решить уравнение методом простой итерации с точностью 0.0005.

$$x^3 + 3x^2 - 1 = 0$$

- 15) Решить уравнение методом касательных: $x^3 - 45x^2 + 43 = 0$.

- 16) Используя метод Гаусса найти решение системы уравнений

$$2,74x_1 - 1,18x_2 + 3,17x_3 = 2,18$$

$$1,12x_1 + 0,83x_2 - 2,16x_3 = -1,15$$

$$0,81x_1 + 1,27x_2 + 0,76x_3 = 3,23$$

- 17) По данным таблицам значений функций определить значение аргумента y , соответствующее указанным значениям $x=1.5$, пользуясь многочленом Ньютона:

X	1	2	2,5
Y	-6	-1	5,625

- 18) Решить уравнение методом хорд: $x^2 e^{2x} = 1$.

УТВЕРЖДАЮ

_____/ И.О. Фамилия /
« ____ » _____ 20 ____ г.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

(наименование дисциплины / модуля)

по направлению подготовки / специальности / профессии

(код и наименование направления подготовки / специальности / профессии)

(год набора _____, форма обучения _____)

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

В рабочую программу УД вносятся следующие изменения:

Номер р изме- нения	Раздел рабочей программы (пункт)	Номера листов			Основание для внесения изменений
		заменен -ных	новых	аннули- рованн ых	

Рассмотрен на заседании предметно-цикловой комиссии

_____,
протокол от « ____ » _____ 20 ____ г. № ____

(должность)

(подпись)

(И.О. Фамилия)