

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гарбар Олег Викторович

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 29.10.2021 12:40:52

Уникальный программный ключ:

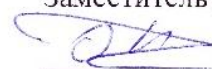
5769a34aba1fca5ccbf44edc23bf8f452c6d4fb4

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Югорский государственный университет»  
(ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УВР



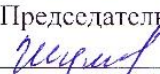
Гарбар О.В.

«09» сентября 2021 г.

**КОНТРОЛЬНО - ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

09.02.07 Информационные системы и программирование

РАССМОТРЕНО:  
Предметной (цикловой)  
комиссией МиЕНД  
Протокол № 1 от 09.09.2021г.  
Председатель ПЦК  
 Ю.Г. Шумский

Разработчик: Игнатенко Е.С. преподаватель ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1. Область применения	4
1.1.1 Карта компетенций	4
2. Контроль и оценка освоения теоретического и практического курса учебной дисциплины «09.02.07 Информационных систем и программирование»	6
2.1. Общие положения освоения учебной дисциплины по темам	6
2.2. Задания для оценки освоения теоретического и практического курса учебной дисциплины	7
3. Материалы для проведения текущего контроля по учебной дисциплине	7
4. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации	16
5. Информационные источники	17

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1. Область применения

Комплект фонда оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП.10 «Численные методы» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

#### 1.1.1 Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<b>Знать:</b> возможности трудоустройства и варианты построения трудовой карьеры на базе профессии обучения; видов и типов предприятий, форм занятости для трудоустройства по профессии обучения
	<b>Уметь:</b> обосновывать выбор своей будущей профессии, ее преимущества и значимость на современном рынке труда России
	<b>Владеть:</b> возможностями использования умений и навыков, приобретенных в ходе изучения учебного курса (дисциплины), в будущей профессионально-трудовой деятельности
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<b>Знать:</b> виды и типы проблем в профессиональной деятельности, обобщенные способы их разрешения; типов и видов планирования работ, построения планов-графиков профессиональной деятельности; возможности повышения профессиональной квалификации
	<b>Уметь:</b> планировать профессиональную деятельность, самообразование и организовывать их выполнение в соответствии с планом; выбирать эффективный способ решения проблем при наличии альтернативы и обосновывать его
	<b>Владеть:</b> практическим опытом планирования работ, исходя из целей и задач деятельности, определенных руководителем; выбора средств реализации целей и задач, поставленных руководителем

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития	<b>Знать:</b> типы и виды источников информации в профессиональной области, их особенности и способы получения, способов работы с информацией при разрешении профессионально-трудовых проблем.
	<b>Уметь:</b> осуществлять поиск, обработку и представление информации в различных форматах (таблицы, графики, диаграммы, текст и т.д.), в том числе – с использованием компьютерных программ; выделять существенное содержание в технических инструкциях и регламентах
	<b>Владеть:</b> практическим опытом самостоятельного поиска информации из различных источников (в том числе – профессиональных изданий, Интернета и т.д.), необходимой для решения профессионально-трудовых задач; обработки и представления информации в различных форматах для разных групп пользователей (в том числе – администрации, коллег, клиентов и т.д.)
ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникативных технологий	<b>Знать:</b> основы работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой, мультимедийным оборудованием; способов работы с информацией при разрешении профессионально-трудовых проблем.
	<b>Уметь:</b> осуществлять поиск, обработку и представление информации в различных форматах, с использованием компьютерных программ; (электронные таблицы, графики, диаграммы, текст и т.д.)
	<b>Владеть:</b> практическим опытом самостоятельного поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий, необходимой для решения профессионально-трудовых задач; обработки и представления информации в различных форматах для разных групп пользователей (в том числе – администрации, коллег, клиентов и т.д.)
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<b>Знать:</b> основные профессиональные технические термины и определения профессиональной области
	<b>Уметь:</b> грамотно разьясняться с коллегами на профессиональные темы; сформулировать задачу
	<b>Владеть:</b> практическим опытом коллективного решения задач в профессиональной области

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	<b>Знать:</b> ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
	<b>Уметь:</b> нести ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
	<b>Владеть:</b> практическим опытом несения ответственности за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<b>Знать:</b> принципы определения задачи профессионального и личностного развития
	<b>Уметь:</b> самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
	<b>Владеть:</b> навыками самостоятельного определения задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> основополагающие принципы функционирования технологий в профессиональной деятельности
	<b>Уметь:</b> ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
	<b>Владеть:</b> навыками самостоятельного освоения новых методов и технологий в профессиональной деятельности
ПК 5.4 Производить разработку модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием	<b>Знать:</b> способы взаимодействия с производством разработки модулей информационной системы в соответствии с техническим заданием
	<b>Уметь:</b> эффективно взаимодействовать с модулями информационной системы
	<b>Владеть:</b> практическим опытом разработки модулей информационной системы в соответствии с техническими заданиями

## 2. Контроль и оценка освоения теоретического и практического курса учебной дисциплины ОП.10 Численные методы специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### 2.1. Общие положения освоения учебной дисциплины по темам

Основной целью оценки учебной дисциплины ОП.10 Численные методы специальности «09.02.07 Информационные системы и программирование» является оценка знаний и умений.

Оценка теоретического, практического курса учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: индивидуального и фронтального опроса, выполнения практических заданий.

## 2.2. Задания для оценки освоения теоретического и практического курса учебной дисциплины:

В процессе изучения данной дисциплины и подготовки к занятиям обучающиеся должны:

- изучить конспект лекции;
- изучить рекомендованные по соответствующей теме учебники, учебные пособия, а также по своему усмотрению выбрать дополнительную литературу;
- подготовить ответы на вопросы, сформулированные в задании.

## 3. Материалы для проведения текущего контроля по учебной дисциплине

### 3.1 Практические задания

#### Практическое занятие №1

##### Приближённые методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений

**Цель:** освоение основных приближенных методов нахождения корней алгебраических и трансцендентных уравнений (локализация корней методом сканирования, метод деления отрезка пополам, метод хорд, метод Ньютона, метод простых итераций).

**Задание:**

Средствами **Delphi** (C++, VBA, ...) создать проект приближенного решения нелинейного уравнения (в соответствии с вариантом (см. Таблицу)) всеми рассмотренными методами: метод сканирования использовать для нахождения отрезков локализации, остальные методы использовать для итерационного уточнения корней. Выполнить сравнительный анализ по точности вычислений (если возможно) и по количеству итераций.

Номер варианта	Уравнение	Границы корней	Допустимая погрешность
1	$x^2 \cos 2x + 1 = 0,$	$\left[0; \frac{\pi}{2}\right];$	$0.5 \cdot 10^{-4}$
2	$x^3 + x^2 + x + 1 = 0,$	$[-2; 1];$	$0.5 \cdot 10^{-4}$
3	$x^5 - 0.3(x - 1) = 0,$	$[0; 1];$	$0.2 \cdot 10^{-4}$
4	$2x - \cos x = 0,$	$\left[0; \frac{\pi}{2}\right];$	$0.2 \cdot 10^{-4}$
5	$0.9x - \sin \sqrt{x} - 0.1 = 0,$	$[0; 1.5];$	$0.2 \cdot 10^{-4}$
6	$\operatorname{tg} x - \frac{x+1}{2} = 0,$	$\left[0; \frac{\pi}{4}\right].$	$10^{-5}$
7	$x^3 + 1 = 0$	$[-2; 0]$	$10^{-5}$

Номер варианта	Уравнение	Границы корней	Допустимая погрешность
8	$x^3 - 6x + 2 = 0$	[2;3]	$10^{-5}$
9	$x \ln x - 1 = 0$	[1.5;2]	$10^{-5}$
10	$2x^4 - 3x^2 + 75x - 10000 = 0$	[8;9]	$0.2 \cdot 10^{-4}$
11	$x^3 - x^2 - 6x + 6 = 0$	[-3;3]	$10^{-5}$
12	$x^4 - 2x^3 + 5x^2 - x - 45 = 0$	[-3;3]	$10^{-5}$
13	$x^2 - x - 5 = 0$	[-3;3]	$10^{-5}$
14	$(x+5)(x-1)(x-3) = 0$	[0;4]	$10^{-5}$
15	$x^2 + 4x = 0$	[-5;1]	$10^{-10}$
16	$(x+5)(x-3)(x+4) = 0$	[-6;4]	$10^{-5}$
17	$(x-3)\sin(x) = 0$	[-6;4]	$10^{-5}$
18	$\sin(x-3) = 0$	[-6;4]	$10^{-9}$
19	$5\sin(x) - \cos(x) = 0$	[-6;4]	$10^{-5}$
20	$x + 5\sin(x) = 0$	[-6;1]	$10^{-5}$
21	$x + 5\cos(x) = 0$	[-6;1]	$10^{-5}$
22	$5\cos(2x) = 0$	[-4;1]	$10^{-5}$
23	$5\cos(2x) = 0$	[4;8]	$10^{-5}$
24	$x\cos(x) = 0$	[3;8]	$10^{-7}$
25	$x\sin(x) = 0$	[2;7]	$10^{-5}$
26	$x^2 - x = 0$	[-1;2]	$10^{-6}$
27	$\sin(x) + \cos(x) = 0$	[-5;5]	$10^{-5}$
28	$\sin(x) + x^2 = 0$	[-2;1]	$10^{-11}$
29	$\sin(x) + \frac{x}{2} = 0$	[-2;5]	$10^{-5}$
30	$\sin(x) - 2x + 10 = 0$	[3;6]	$10^{-5}$
31	$\sin(x)\cos(x) = 0$	[3;6]	$10^{-8}$



Номер варианта	Уравнение	Границы корней	Допустимая погрешность
32	$\text{Sin}^2(x) - \text{Cos}(x) = 0$	$[-8;1]$	$10^{-5}$
33	$\text{Sin}^2(x) - \text{Cos}^2(x) = 0$	$[-6;-2]$	$10^{-5}$
34	$10e^x \text{Sin}(x) = 0$	$[-5;0.2]$	$0.5 \cdot 10^{-11}$
35	$e^x + 2\text{Sin}(x) = 0$	$[-7;1]$	$10^{-5}$
36	$x^5 - 0.3(x-1) = 0$	$[-1;1]$	$10^{-7}$

**Форма представления задания:** Приложение реализованное средствами C++, VBA или Delphi или др.

**Контроль качества выполненной работы:** проверка практического задания.

Критерии оценки выполненной работы: правильность реализации алгоритмов; умение делать пояснения по полученным результатам; правильность использования терминологии.

**Требования к выполнению:**

Используя лекционный материал и дополнительные источники информации реализовать алгоритмы.

## Практическое занятие №2

### Решение систем линейных алгебраических уравнений

**Цель:** Освоить метод Гаусса решения систем алгебраических уравнений.

**Задание:**

Средствами **Delphi** (C++, VBA, ...) создать проект решения системы линейных алгебраических уравнений. Предусмотреть возможность изменения размерности системы и возможность её заполнения непосредственно перед началом вычислений. Определить обусловленность системы.

Номер варианта	Система уравнений	Номер варианта	Система уравнений
1	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3 \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$	6	$\begin{cases} 3,21x + 0,71y + 0,34z = 6,12 \\ 0,43x + 4,11y + 0,22z = 5,71 \\ 0,17x + 0,16y + 4,73z = 7,06 \end{cases}$
2	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 + 2x_5 = 18 \\ 2x_1 - 5x_2 + x_4 + x_5 = -7 \\ x_1 - x_4 + 2x_5 = 8 \\ 2x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = 10 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$	7	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 20 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = -11 \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 9 \end{cases}$

Номер варианта	Система уравнений	Номер варианта	Система уравнений
3	$\begin{cases} 0,04x - 0,08y + 4z = 20 \\ 4x + 0,24y - 0,08z = 8 \\ 0,09x + 3y - 0,15z = 9 \end{cases}$	8	$\begin{cases} 7,6x_1 + 0,5x_2 + 2,4x_3 = 1,9 \\ 2,2x_1 + 9,1x_2 + 4,4x_3 = 9,7 \\ -1,3x_1 + 0,2x_2 + 5,8x_3 = -1,4 \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1 \\ x_1 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$	9	$\begin{cases} x + 2y + 3z + 4k = -10 \\ 2x + 3y + 4z - 5k = -8 \\ 3x + 4y - 5z - 6k = 4 \\ 4x - 5y - 6z - 7k = 24 \end{cases}$
5	$\begin{cases} 4x + 2y + 3z = -2 \\ 2x + 8y - z = 8 \\ 9x + y + 8z = 0 \end{cases}$	10	$\begin{cases} 4,5x_1 - 1,8x_2 + 3,6x_3 = -1,7 \\ 3,1x_1 + 2,3x_2 - 1,2x_3 = 3,6 \\ 1,8x_1 + 2,5x_2 + 4,6x_3 = 2,2 \end{cases}$

**Форма представления задания:** Приложение реализованное средствами C++, VBA или Delphi или др.

### Практическое занятие №3

#### Методы решения систем нелинейных уравнений

**Цель:** освоение методов простых итераций и Ньютона для решения систем нелинейных уравнений.

**Задание:**

Средствами MS Excel, **Delphi** (C++, VBA, ...) создать проект решения системы нелинейных уравнений (вариант задания указан в Таблице) методом простых итераций и методом Ньютона.

Номер варианта	Система уравнений	Начальное приближение	Требуемая точность
1	$\begin{cases} x_1 + \cos(x_2) = 0 \\ x_2 - \sin(x_1) = 0 \end{cases}$	$X^0 = (3,8; 2)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$
2	$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 - 6 = 0 \\ x_1 + x_2 - 2 = 0 \end{cases}$	$X^0 = (2,5; -0,5)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$
3	$\begin{cases} \sin(x_1) + \cos(x_2) = 0 \\ \operatorname{tg}(x_1) = 0 \end{cases}$	$X^0 = (4; 0,5)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$
4	$\begin{cases} -x_1 + e^{x_2} \cos(x_2) = 0 \\ x_1^2 - x_2 = 0 \end{cases}$	$X^0 = (0,5; 0,5)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$
5	$\begin{cases} x_1^2 - x_1 + x_2 = 0 \\ \frac{1}{x_1} - x_2 = 0 \end{cases}$	$X^0 = (0,5; 0,5)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$

Номер варианта	Система уравнений	Начальное приближение	Требуемая точность
6	$\left. \begin{aligned} 4x_1^2 + x_2^2 = 2 \\ x_2 - x_2^2 - 1 = 0 \end{aligned} \right\}$	$X^0 = (1.2; 1.45)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$
7	$\left. \begin{aligned} 4x_1^2 + x_2^2 = 2 \\ x_2 - x_2^2 = 0 \end{aligned} \right\}$	$X^0 = (-1; -1.5)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$
8	$\left. \begin{aligned} 4x_1^2 + x_2^2 = 2 \\ x_2 - x_2^2 + 2 = 0 \end{aligned} \right\}$	$X^0 = (-1; 1.65)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$
9	$\left. \begin{aligned} x_1 x_2 - x_2^3 - 1 = 0 \\ x_1^2 x_2 + x_2 - 5 = 0 \end{aligned} \right\}$	$X^0 = (2; 3)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$
10	$\left. \begin{aligned} -\sin(x_1)\cos(x_2) - 0.1 + 0.15x_2 = 0 \\ -\cos(x_1)\sin(x_2) - 0.2 + 0.15x_1 = 0 \end{aligned} \right\}$	$X^0 = (0; 0)^T$	$\varepsilon = 10^{-10}$

**Форма представления задания:** Приложение реализованное средствами C++, VBA или Delphi или др.

## Практическое занятие №4

### Численное дифференцирование

**Цель:** Изучить численные методы отыскания первой и второй разностной производной функции заданной таблично (левая разностная, правая разностная и центральная разностная производная).

**Задание:**

Вычислить первую и вторую производную функции, заданной таблично, в указанной точке в соответствии с вариантом. Интерполирование провести Средствами **Microsoft Excel**. Построить графики

Вариант 1..

x	0	1	2	3	4	5	6
y	1	2,718282	7,389056	20,08554	54,59815	148,4132	403,4288

Вариант 2..

x	0	1	2	3	4	5	6
y	0,5	1,359141	3,694528	10,04277	27,29908	74,20658	201,7144

Вариант 3..

x	0	1	2	3	4	5	6
y	0	4,207355	4,546487	0,7056	-3,78401	-4,79462	-1,39708

Вариант 4..

x	3	4	5	6	7	8	9
y	-14,8499	-9,80465	4,254933	14,40255	11,30853	-2,1825	-13,667

Вариант 5..

x	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1
y	13,64316	12,94468	12,11685	11,16796	10,10748	8,94601	7,69515

Вариант 6..

x	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
y	-0,30117	-0,92676	-1,32544	-1,39962	-1,13111	-0,58567	0,10316

Вариант 7..

x	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
y	0,64209	0,50897	0,38878	0,27762	0,17248	0,07091	-0,02921

Вариант 8..

x	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
y	-0,45766	-0,58485	-0,72790	-0,89348	-1,09169	-1,33865	-1,66224

Вариант 9..

x	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
y	6,97291	7,66132	8,43651	9,30791	10,28578	11,38135	12,60685

Вариант 10..

x	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	6,2
y	148,70	181,74	222,04	271,20	331,19	404,39	493,75

**Форма представления задания:** Расчетная таблица, реализованная средствами MS Excel, графики, полученных зависимостей.

### Практическое занятие №5

#### Численное интегрирование

**Цель:** освоить методы (формула прямоугольника, формула трапеции, метод Симпсона) и свойства численного интегрирования.

**Задание.** Средствами **Delphi** (C++, VBA, ...) создать проект приближенного вычисления интеграла (в соответствии с вариантом (см. Таблицу)), используя формулу прямоугольников, формулу трапеций и метод Симпсона. Выполнить сравнительный анализ вычислений по точности и количеству итераций.

Номер варианта	Вычисляемый интеграл	Номер варианта	Вычисляемый интеграл
1	$\int_1^3 x^3 \sqrt{x^2 - 1} dx$	14	$\int_0^{\pi/6} \frac{\sin^2 x}{\cos x} dx$
2	$\int_0^1 \frac{xdx}{1+x^4}$	15	$\int_{\ln 2}^{2\ln 2} \frac{dx}{e^x - 1}$
3	$\int_1^3 \frac{e^{1/x}}{x^2} dx$	16	$\int_0^{2\pi} \cos 5x \cos x dx$
4	$\int_0^1 e^{-x+e^x} dx$	17	$\int_0^{\pi/3} \cos^3 x \sin 2x dx$
5	$\int_1^{e^{1/2}} \cos \ln x dx$	18	$\int_0^{\pi/4} \frac{x + \sin x}{1 + \cos x} dx$
6	$\int_1^e \ln x dx$	19	$\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$

Номер варианта	Вычисляемый интеграл	Номер варианта	Вычисляемый интеграл
7	$\int_{-1}^1 x^2 e^{-x} dx$	20	$\int_0^2 (3x^2 - 1) dx$
8	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^x \cos x dx$	21	$\int_1^2 e^x dx$
9	$\int_2^4 \frac{\ln x}{x^3} dx$	22	$\int_0^1 (\sqrt{x} - x) dx$
10	$\int_0^3 x^5 e^{x^2} dx$	23	$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}$
11	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 5x dx$	24	$\int_1^2 \ln x dx$
12	$\int_0^1 e^{2x} dx$	24	$\int_3^5 \frac{e^x}{e^x - 1} dx$
13	$\int_0^1 e^{-x} dx$	26	$\int_0^1 \frac{x^4}{x^5 + 1} dx$

**Форма представления задания:** Приложение реализованное средствами C++, VBA или Delphi или др.

### Практическое занятие №6

#### Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

**Цель:** освоить методы (метод Эйлера, модифицированный метод Эйлера, метод Рунге-Кутты) и свойства решения дифференциального уравнения первого порядка.

**Задание:**

Средствами **Delphi** (C++, VBA, ...) создать проект приближенного решения дифференциального уравнения, заданного в таблице. Решить задачу Коши различными методами: методом Эйлера, модифицированным методом Эйлера и методом Рунге-Кутты 4-го порядка. Шаг интегрирования выбрать самостоятельно.

Номер варианта	Задача Коши
1	$x^2 dx + y dy = 0, y(0) = 1$
2	$(1 + x^2) \frac{dy}{dx} = 2x(y + 3), y(0) = -1$
3	$\frac{dy}{dx} x - y + x = 0, y(1) = 0$
4	$xy^2 \frac{dy}{dx} = x^3 + y^3, y(1) = 3$
5	$\frac{dy}{dx} x + y = 3, y(1) = 0$

6	$\frac{dy}{dx} \sin x - y \cos x = 1, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$
7	$\frac{dy}{dx} \cos x = \frac{y}{\ln y}, y(0) = 1$
8	$(1+x^2)dy + ydx = 0, y(1) = 1$
9	$\frac{y}{x} \frac{dy}{dx} + e^y = 0, y(1) = 0$
10	$\frac{dT}{dt} = -0,0693(T - 20), T(0) = 100$
11	$\frac{dx}{dt} = -0,0004401 x, x(0) = 1$
12	$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} + \sin \frac{y}{x}, y(1) = \frac{\pi}{2}$
13	$3e^x \operatorname{tg} y dx + (1+e^x) \sec^2 y dy = 0, y(0) = \frac{\pi}{4}$
14	$m \frac{dv}{dt} = mg - fSv^2, m = 120, g = 9,81, S = 83, f = 0,81, \alpha = 0,56, v(0) = 0$
15	$\frac{dy}{dx} = 2x^2 + 2y, y(0) = 1$
16	$\frac{dS}{dt} = \frac{\pi}{2400} S \sqrt{S} \cos \frac{\pi}{12}(t - 6), S(12) = 2500$
17	$\frac{dy}{dx} + \frac{1+y^2}{1+x^2} = 0, y(0) = 1$
18	$\frac{dy}{dx} = \cos x - 0.2 \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$
19	$\frac{dy}{dx} = \frac{1+y \cos x}{\sin x}, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$
20	$\frac{dy}{dx} = \frac{\operatorname{arctg} x - y}{1+x^2}, y(0) = 0$
21	$\frac{dv}{dt} = g - \alpha v^2, \alpha = 0,005, g = 981, v(0) = 0$
22	$x \frac{dy}{dx} + y = 3, y(1) = 0$
23	$(1+x^2) \frac{dy}{dx} - xy = 2x, y(0) = 0$
24	$x \frac{dy}{dx} - 3y = x^4 e^x, y(1) = e$
25	$\frac{dy}{dx} \sin x - y \cos x = 1, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$

**Форма представления задания:** Приложение реализованное средствами C++, VBA или Delphi или др.

### Контроль выполнения практических заданий

Выполнение практических заданий является обязательным условием для допуска к промежуточной аттестации обучающегося.

Шкала оценивания знаний и умений, сформированных по итогам выполнения самостоятельной работы

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
«5» (отлично)	изложение материала логично, грамотно, без ошибок; свободное владение профессиональной терминологией; умение высказывать и обосновать свои суждения; грамотно применяет алгоритмы для решения практических задач, грамотно использует конструкции языка программирования для решения практических задач.
«4» (хорошо)	обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный применяет алгоритмы для решения практических задач с небольшими неточностями, использует конструкции языка программирования для решения практических задач с небольшими неточностями.
«3» (удовлетворительно)	Обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала. применяет алгоритмы для решения практических задач с ошибками, неточно использует конструкции языка программирования для решения практических задач.
«2» (неудовлетворительно)	отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, в ответе студента проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения задач практическое задание не выполнено

#### 4. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Что даёт отделение (локализация) корней?
2. Каков алгоритм метода сканирования, применяемый для локализации корней функции на заданном интервале исследования?
3. В чём заключается геометрический смысл метода половинного деления?
4. Всегда ли позволяет метод половинного деления вычислить отделённый корень уравнения с заданной погрешностью?
5. Как выбирается начальное приближение в методе половинного деления?
6. В чём заключается геометрический смысл метода хорд?
7. Как выбирается начальное приближение в методе хорд?
8. Какими свойствами должна обладать функция  $f(x)$ , чтобы методом хорд можно было решить уравнение  $f(x) = 0$ ?
9. Какой конец хорды неподвижен при реализации метода?
10. В чём заключается геометрический смысл метода Ньютона?
11. Как выбирается начальное приближение в методе Ньютона?
12. Каков критерий окончания итерационного процесса в методе Ньютона?
13. Какой функцией заменяется левая часть уравнения  $f(x) = 0$  в методе итераций?
14. Как выбирается начальное приближение в методе простых итераций?
15. Сформулировать условие сходимости метода простых итераций.
16. Каков критерий окончания итерационного процесса в методе простых итераций?
17. Что понимают под обусловленностью вычислительной задачи?
18. В чём заключается прямой ход в методе Гаусса?
19. В чём заключается обратный ход метода Гаусса?
20. Как в алгоритме метода Гаусса вычисляется определитель?
21. Каков геометрический смысл приближённого вычисления интеграла методом прямоугольников?
22. Каков геометрический смысл приближённого вычисления интеграла методом трапеций?
23. Каков критерий практической оценки погрешности вычисления интеграла методом трапеций?
24. Каков геометрический смысл приближённого вычисления интеграла методом Симпсона?
25. Каков критерий практической оценки погрешности вычисления интеграла методом Симпсона?



## 5. Информационные источники

### Основные источники

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1173632> (дата обращения: 04.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Численные методы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.]; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476341> (дата обращения: 04.06.2021).

### Дополнительные источники

1. Гателюк, О. В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471927> (дата обращения: 04.06.2021).
2. Зенков, А. В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471647> (дата обращения: 04.06.2021).

### Интернет-источники

1. Электронная библиотечная система Znanium: сайт.- URL: <https://znanium.com/> – Текст: электронный.
2. Электронная библиотечная система Юрайт: сайт. - URL: <https://urait.ru/> -Текс: электронный.