

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаджибутаева Султанага Рамазановна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 09.06.2024 12:40:08  
Уникальный программный ключ:  
2b71376f78d52b66ab183b5be5a3b5fe443d04e8

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Частное профессиональное образовательное учреждение  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ПОЛИПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ЧПОУ «Республиканский полипрофессиональный колледж»)



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебно-методической работе

Кадрышева Ж.А

« 25 » октября 2022 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств**

**по учебной дисциплине**

**ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**программы подготовки специалистов среднего звена по  
специальности: 09.02.07 Информационные системы и  
программирование**

Год набора: 2021

Кизляр  
2022г.

ОДОБРЕН  
на заседании цикловой методической  
комиссии общепрофессиональных  
дисциплин и профессиональных  
модулей по специальности 09.02.07  
Информационные системы и  
программирование  
Протокол № 2 от «18» октября 2022 г.

Составлен в соответствии с требованиями  
федерального государственного  
образовательного стандарта по  
специальности 09.02.07 Информационные  
системы и программирование и рабочей  
программы по дисциплине ОП.10  
Численные методы

Председатель ЦМК  
Кадрьшева Ж.А.

Организация-разработчик: Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Республиканский полипрофессиональный колледж».

Разработчик(и):

Бейбалаев Ветлугин Джабраилович, преподаватель  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## Содержание

<b>1. Паспорт комплекта КОС по учебной дисциплине</b>	<b>4</b>
<b>2. Спецификации и варианты оценочных средств для текущего контроля</b>	<b>12</b>
<b>3. Спецификации и варианты оценочных средств для промежуточной аттестации</b>	<b>53</b>
<b>4. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями</b>	<b>59</b>

**1. Паспорт**  
**комплекта КОС по учебной дисциплине ОП.10 Численные методы.**

**1.1. Общие положения**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.10 Численные методы.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме:

– 4 семестр дифференцированный зачет

КОС разработаны в соответствии с:

– образовательной программой СПО по специальности 09.02.07 – Информационные системы и программирование\_

– программы учебной дисциплины ОП.10 Численные методы.

**1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Наименование элемента умений/знаний</b>
<b>У1</b>	Использовать основные численные методы решения математических задач;
<b>У2</b>	Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
<b>У3</b>	Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
<b>У4</b>	Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.
<b>З1</b>	Методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
<b>З2</b>	Методы решения основных математических задач, интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.
<b>ОК 01</b>	<b>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</b>
<b>ОК 02</b>	<b>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</b>
<b>ОК 04</b>	<b>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</b>
<b>ОК 05</b>	<b>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</b>
<b>ОК 09</b>	<b>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</b>
<b>ПК 1.1</b>	<b>Формировать алгоритмы разработки программных</b>

	<b>модулей в соответствии с техническим заданием.</b>
ПК 1.2	<b>Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.</b>
ПК 1.5	<b>Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.</b>
ПК 11.1	<b>Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.</b>

### 1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>У1</b> - использовать основные численные методы решения математических задач; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5 ,ПК 11.1	Тестирование, выполнение практических работ: построение простейших математических моделей; построение простейших статистических моделей. Наблюдение за деятельностью в процессе освоения программы дисциплины студента и оценка достижения результата через: -активное участие в ходе занятия; -устный и письменный опрос; -задания для самостоятельной работы; -выполнение творческой работы	Дифференцированный зачет - 4семестр,
<b>У2</b> - выбрать оптимальный численный метод для решения ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5 ,ПК 11.1	Тестирование, выполнение практических работ: построение простейших математических моделей; построение простейших статистических моделей. Наблюдение за деятельностью в процессе освоения программы дисциплины студента и оценка достижения результата через: -активное участие в ходе занятия; -устный и письменный опрос; -задания для самостоятельной работы; -выполнение творческой работы	

<p><b>У3</b> - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5 ,ПК 11.1</p>	<p>Тестирование, выполнение практических работ: построение простейших математических моделей; построение простейших статистических моделей. Наблюдение за деятельностью в процессе освоения программы дисциплины студента и оценка достижения результата через: -активное участие в ходе занятия; -устный и письменный опрос; -задания для самостоятельной работы; -выполнение творческой работы</p>	
<p><b>У4</b> - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5 ,ПК 11.1</p>	<p>Тестирование, выполнение практических работ: построение простейших математических моделей; построение простейших статистических моделей. Наблюдение за деятельностью в процессе освоения программы дисциплины студента и оценка достижения результата через: -активное участие в ходе занятия; -устный и письменный опрос; -задания для самостоятельной работы; -выполнение творческой работы</p>	<p>Дифференцированный зачет - 4семестр,</p>
<p><b>31.</b> -методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5 ,ПК 11.1</p>	<p>Тестирование, выполнение практических работ: построение простейших математических моделей; построение простейших статистических моделей. Наблюдение за деятельностью в процессе освоения программы дисциплины студента и оценка достижения результата через: -активное участие в ходе занятия; -устный и письменный опрос; -задания для самостоятельной работы; -выполнение творческой работы</p>	
<p><b>32.</b>-методы решения основных математических задач, интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5 ,ПК 11.1</p>	<p>Тестирование, выполнение практических работ: построение простейших математических моделей; построение простейших статистических моделей. Наблюдение за деятельностью в процессе освоения программы дисциплины студента и оценка достижения результата через: -активное участие в ходе занятия; -устный и письменный опрос; -задания для самостоятельной работы; -выполнение творческой работы</p>	

#### 1.4. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	У4	З 1	З 2
Тема 1. Элементы теории погрешностей	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17
Тема 5. Численное интегрирование	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17	4 17

### 1.5 Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	У4	З 1	З 2
Тема 1. Элементы теории погрешностей	25	25	25	25	25	25
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	25	25	25	25	25	25
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	25	25	25	25		25
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	25	25	25	25		25
Тема 5. Численное интегрирование	25	25	25	25		25
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	25	25	25	25		25

## 2. СПЕЦИФИКАЦИИ И ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства: тестирование, практическая работа, контрольная работа.

Тестирование, практическая работа, контрольная работа. предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины «Численные методы» основной профессиональной образовательной программы 09.02.07 – Информационные системы и программирование.

**2.2. Контингент аттестуемых:** студенты 2 курса (на базе основного общего образования), студенты 1 курса (на базе среднего образования).

**2.3. Форма и условия аттестации:** Текущий контроль проходит по темам учебной дисциплины.

### 2.4. Время выполнения:

1) Тестирование:

подготовка 5 минут;  
выполнение 35 минут  
оформление и сдача 5 минут;  
всего 45 минут

2) практическая работа

подготовка 5 минут;  
выполнение 80 минут  
оформление и сдача 5 минут;  
всего 90 минут

3) контрольная работа.

подготовка 5 минут  
выполнение 80 минут  
оформление и сдача 5 минут  
всего 90 минут

**2.5. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.**\_\_\_\_\_

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во экз. в библи.	Электронные ресурсы
Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2021. - 336 с.	Основная		<a href="https://znanium.com/catalog/product/1794612">https://znanium.com/catalog/product/1794612</a>
Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М,	Основная		<a href="https://znanium.com/catalog/product/1794612">https://znanium.com/catalog/product/1794612</a>

2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: (дата обращения: 13.12.2021). – Режим доступа: по подписке.			
Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с.	Дополнительная		<a href="https://urait.ru/bcode/531597">https://urait.ru/bcode/531597</a>
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, 2023. — 421 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/518500">https://urait.ru/bcode/518500</a>
Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 140 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/514036">https://urait.ru/bcode/514036</a>
Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/520443">https://urait.ru/bcode/520443</a>
Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 356 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/510699">https://urait.ru/bcode/510699</a>
Сухарев, А. Г. Численные методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 367 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/487195">https://urait.ru/bcode/487195</a>

Таблица 2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY - <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

Таблица 3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>
2	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАИТ - <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>

## 2.6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников.

Кабинет № 31 математических дисциплин (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) оборудован мультимедийным комплексом.

Специализированная мебель: Учебная мебель на 39 посадочных места (столов трехместных 13 шт., скамеек 13 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1 шт. Компьютер Intel Pentium Dual CPU E2160 1,8 GHz ОЗУ- 2 Gb, HDD-500Gb, DVD RW-ROM, Клавиатура, Мышь. ОС windows 7 Максимальная. Локальный сеть с выходом в Интернет. Видеопроектор потолочный Epson EB-S82, проекционный экран Clasic Solition 266x149, акустические колонки Genius.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:

мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.

## 2.7. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН  
Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Республиканский полипрофессиональный колледж»

### Тест

#### Тема. Элементы теории погрешностей

##### Задание 1. Впишите правильный ответ.

###### Вопрос 1:

$A$  - точное значение числа,  $a$  - приближенное. Найти абсолютную погрешность приближения, если

$$A=8,3 \quad a=8,325$$

(Для отделения дробной части от целой использовать запятую ",")

Запишите число:

---

###### Вопрос 2:

$A$  - точное значение числа,  $a$  - приближенное. Найти абсолютную погрешность приближения, если

$$A=14,7 \quad a=14,82$$

(Для отделения дробной части от целой использовать запятую ",")

Запишите число:

---

###### Вопрос 3:

$A$  - точное значение числа,  $a$  - приближенное. Найти абсолютную погрешность приближения, если

$$A=25,9 \quad a=26$$

(Для отделения дробной части от целой использовать запятую ",")

(Для отделения дробной части от целой использовать запятую ",")

Запишите число:

---

##### Задание 2. Выберите правильный ответ.

###### Вопрос 4:

12,285

Округлите с точностью до  $0,1$  число

- 1) 12,2
- 2) 12,29
- 3) 12,3
- 4) 12

###### Вопрос 5:

5,145

Округлите с точностью до  $0,01$  число

- 1) 5,2
- 2) 5,15
- 3) 5,14
- 4) 5,1

**Вопрос 6:**

Округлите с точностью до целых число 361,25

- 1) 361,2
- 2) 362
- 3) 362,3
- 4) 361

**Задание 3. Выберите правильные ответы.****Вопрос 7:**

Приближенное значение числа  $A$  равно  $a = 71$ .

Абсолютная погрешность этого приближения равна 0,71. Найти относительную погрешность.

(несколько правильных ответов)

- 1) 0,01
- 2) 0,001
- 3) 1%
- 4) 10%

**Вопрос 8:**

Приближенное значение числа  $A$  равно  $a=5$ . Относительная погрешность этого приближения равна 0,001. Найти абсолютную погрешность. Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 0,5
- 2) 0,05
- 3) 0,005
- 4) 0,0005

**Тема. Решение уравнений численными методами.****Задание 4. Выберите правильный ответ.****Вопрос 9:**

Указать интервал изоляции корня по таблице

$x$	0	1	2	3
$f(x)$	-5	-8	1	6

- 1) [ 1; 2]
- 2) [ -8; 1]
- 3) [ 1; -8]
- 4) [ 2; 1]

**Вопрос 10:**

Указать интервал изоляции корня по таблице

$x$	0	1	2	3
$f(x)$	5	8	-1	-6

- 1) [ 0; 1]
- 2) [ 8; -1]
- 3) [ 1; 2]
- 4) [ 2; -1]

**Вопрос 11:**

Указать интервал изоляции корня по таблице

$x$	1	2	3	4
$f(x)$	5	6	-3	-6

- 1) [ 3; -3]
- 2) [ 2; 3]
- 3) [ 4; -6]
- 4) [ 6; -3]

**Задание 5. Установите последовательность приближенного решения уравнения  $f(x)=0$  с помощью метода половинного деления.**

**Вопрос12:**

- 1) Вычислим значения функции в точках  $a$  и  $c$  и найдем произведение полученных значений:  $d=f(c) \cdot f(a)$ ;
- 2) Если  $d>0$ , то теперь точкой  $a$  станет  $c$ :  $a=c$ ; Если  $d<0$ , то точкой  $b$  станет  $c$ :  $b=c$ ;
- 3) Найдем середину отрезка  $[a; b]$ :  $c=(a+b)/2$ ;
- 4) Вычислим разность  $a$  и  $b$ , сравним ее с точностью  $\epsilon$ : если  $|a-b| < \epsilon$ , то идем в пункт 1) если нет, то корень с нужной нам точностью найден, и он равен:  $x=(a+b)/2$ ;

**Задание 6. Установите соответствие.**

**Вопрос13:**

Укажите, какому численному методу решения уравнений соответствуют данные формулы

- 1) Метод половинного деления
- 2) Метод хорд
- 3) Метод касательных
- 4) Комбинированный метод хорд и касательных

а). 
$$x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{f(b) - f(x_{n-1})} (b - x_{n-1})$$

б).  $x_{1i} = \frac{a+\epsilon}{2}$

в).  $x = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)}$

**Задание7. Выберите правильный ответ.**

**Вопрос14:**

Уточнить корень уравнения  $f(x)=0$  методом половинного деления

$x$	1	1,5
$f(x)$	2	-3

- 1) 1,25
- 2) 1,5
- 3) 1,75

**Вопрос15:**

Уточнить корень уравнения  $f(x)=0$  методом половинного деления

$x$	3	5
$f(x)$	4	-4

- 1) 4
- 2) 3,5
- 3) 0

**Вопрос16:**

Уточнить корень уравнения  $f(x)=0$  методом половинного деления

$x$	0	1
$f(x)$	2	-1

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) 9

**Задание7.Выберите правильный ответ.**

**Вопрос17:**

Уточнить корень уравнения  $f(x)=0$  методом хорд

$x$	2	4
$f(x)$	-2	3

- 1) 2,8
- 2) 3
- 3) 3,4

**Вопрос18:**

Уточнить корень уравнения  $f(x)=0$  методом хорд

$x$	0	1
$f(x)$	3	-2

- 1) 0,6
- 2) 0,5
- 3) 1,4

**Вопрос19:**

Уточнить корень уравнения  $f(x)=0$  методом хорд

$x$	3	4
$f(x)$	-3	7

- 1) 3,3
- 2) 3,5
- 3) 3,4

**Тема : Интерполяция**

**Задание8.** Установите соответствие между термином и его определением.

**Вопрос 20:**

- 1) процесс нахождения экстремума функции или выбор наилучшего из множества возможных
- 2) замена некоторой функции, заданной аналитически или таблично, другой функцией, близкой к исходной, но более простой и удобной для вычислений
- 3) распространение установленных в прошлом тенденций на будущий период
- 4) отыскание промежуточных значений величины по некоторым известным ее значениям

- а).Аппроксимация функции  
б).Экстраполяция  
в).Интерполяция

**Задание9.** Укажите соответствие между названием многочлена и его математической записью.

**Вопрос21:**

- 1) Сплайн интерполяция
- 2) Многочлен Лагранжа
- 3) Многочлен Ньютона

$$a). P_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i \cdot L_n(x),$$

где  $L_n(x)$  – множитель Лагранжа

б)  $f(x)=a_i+b_i(x-x_{i-1})+c_i(x-x_{i-1})^2+d_i(x-x_{i-1})^3$

$$\text{B) } N(x_0 + th) = y_0 + t \Delta y_0 + \frac{t(t-1)}{2!} \Delta^2 y_0 + \dots + \frac{t(t-1)\dots(t-n+1)}{n!} \Delta^n y_0$$

**Задание 10. Выберите правильный ответ.**

**Вопрос 22.**

Какой многочлен является интерполирующим для данной функции?

$x$	0	1	2
$f(x)$	0	0	4

1)  $P_2(x) = 2x + 2x^2$

2)  $P_2(x) = -2x - 2x^2$

3)  $P_2(x) = -2x + 2x^2$

**Вопрос 23.**

Какой многочлен является интерполирующим для данной функции?

$x$	0	1	2
$f(x)$	0	2	10

1)  $P_2(x) = x + 3x^2$

2)  $P_2(x) = 5x - 3x^2$

3)  $P_2(x) = -x + 3x^2$

**Вопрос 24:**

Какой многочлен является интерполирующим для данной функции?

$x$	0	1	2
$f(x)$	1	2	9

1)  $P_2(x) = -1 - 2x + 3x^2$

2)  $P_2(x) = 1 - 2x - 3x^2$

3)  $P_2(x) = 1 - 2x + 3x^2$

**Критерии оценок студентов при прохождении тестирования:**

Оценка «5» - если верно выполнено от 85% до 100% всех заданий.

Оценка «4» - если верно выполнено от 75% до 84% всех заданий.

Оценка «3» - если верно выполнено от 56% до 74% всех заданий.

Оценка «2» - если верно выполнено менее 56% всех заданий.

Преподаватель \_\_\_\_\_



(подпись)

Омарова М.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН  
Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Республиканский полипрофессиональный колледж»

**Практическая работа**  
**по дисциплине Численные методы**

**Практическая работа по теме.** Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.

**Вариант 1.**

1. Вычислите сумму  $a = \sqrt{3} + \sqrt{7}$ , взяв приближенные значения корней с точностью до 0,001; найдите  $\varepsilon_a$ .
2. Вычислите площадь параллелограмма, если  $a = 68,7$  и  $h = 52,6$ . Укажите верные цифры ответа.
3. Найдите границу абсолютной погрешности произведения двух приближенных значений чисел  $a = 7,36 \pm 0,004$  и  $b = 8,61 \pm 0,005$ .
4. Вычислите относительную погрешность  $\sqrt{38,9}$ .

**Вариант 2.**

1. Вычислите сумму  $a = \sqrt{3} + \sqrt{5} + \sqrt{37}$  с четырьмя значащими цифрами. Найдите  $a$ ,  $\Delta a$ ,  $\varepsilon_a$ .
2. Площадь квадрата равна  $24,5 \pm 0,3$  (см<sup>2</sup>). Найдите границы измерения площади квадрата.
3. Найдите произведение чисел  $0,456 \pm 0,0005$  и  $3,35 \pm 0,005$  и относительную погрешность произведения
4. Вычислите относительную погрешность  $\sqrt[3]{26,4}$ .

**Практическая работа по теме.** «Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных».

**Задание 1.** Отделите корни заданного уравнения, пользуясь графическим методом

**Задание 2.** По методу хорд вычислите один корень заданного уравнения с точностью  $10^{-3}$  с помощью «ручной» расчетной таблицы и калькулятора

**Задание 3.** По методу касательных вычислите один корень заданного уравнения с точностью  $10^{-3}$  с помощью «ручной» расчетной таблицы и калькулятора.

Номер варианта	Уравнение	Пояснения
1	$(0,2x)^3 = \cos x$	-
2	$x - 10 \sin x = 0$	-
3	$2^x - 2 \cos x = 0$	При $x > -10$

<b>4</b>	$\sin x - 0,2x = 0$	
<b>5</b>	$2x^2 - 5 = 2^x$	

**Практическая работа по теме 2. «Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций».**

Номер варианта	Уравнение
1	$4x + 7 = 3 \cos x$
2	$x \sin x - 1 = 0$
3	$\sin x - 0,2x = 0$
4	$4 \cos x + 0,3x = 0$
5	$2x^2 - 5 = 2^x$

**Практическая работа по теме. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.**

**Задание 1**

Дана система трех линейных уравнений с тремя неизвестными:

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2; \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3. \end{cases}$$

Решить систему методом Гаусса

Номер варианта	$i$	$a_{i1}$	$a_{i2}$	$a_{i3}$	$b_i$
1	1	0,21	-0,45	-0,20	1,91
	2	0,30	0,25	0,43	0,32
	3	0,60	-0,35	-0,25	1,83
2	1	-3	0,5	0,5	-56,5
	2	0,5	-6,0	0,5	-100
	3	0,5	0,5	-3	-210
3	1	0,45	-0,94	-0,15	-0,15
	2	-0,01	0,34	0,06	0,31
	3	-0,35	0,05	0,63	0,37
4	1	0,63	0,05	0,15	0,34
	2	0,15	0,10	0,71	0,42
	3	0,03	0,34	0,10	0,32
5	1	-0,20	1,60	-0,10	0,30
	2	-0,30	0,10	-1,50	0,40
	3	1,20	-0,20	0,30	-0,60

**Практическая работа по теме. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона.**

**Вариант 1.**

1. Найти уравнение параболы, проходящей через точки (2; 0), (4; 3), (6; 5), (8; 4), (10; 1).

2. Зная квадраты чисел 5, 6, 7, 8, найти квадрат числа 6,25.

3. Составить интерполяционный многочлен Ньютона для функции, заданной таблицей

x	0	1	2	3	4
y	1	4	15	40	85

**Вариант 2.**

1. Даны точки (0; 3), (3; 5), (4; 7), (2; 1). Найти уравнение параболы, проходящей через точки

2. Построить многочлен, принимающий значения, заданные таблицей

x	1	3	4	6
y	-7	5	8	14

3. Даны десятичные логарифмы чисел:  $lg 2,0 = 0,30103$ ,  $lg 2,1 = 0,32222$ ,  $lg 2,2 = 0,34242$ ,  $lg 2,3 = 0,36173$ ,  $lg 2,4 = 0,38021$ ,  $lg 2,5 = 0,39794$ .

Пользуясь интерполяционной формулой Ньютона, найти  $lg 2,03$ .

**Практическая работа по теме. Численное интегрирование.**

**Вариант 1.**

1. Вычислить по формуле прямоугольников  $I = \int_1^2 \sqrt{x} dx$ , разбив интервал интегрирования на 10 частей.

2. Вычислить по формуле трапеций  $I = \int_1^2 \frac{1}{x} dx$ , разбив интервал интегрирования на 10 частей.

3. Вычислить по формуле Симпсона  $I = \int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$ , приняв  $n = 2$ .

**Вариант 2.**

1. Вычислить по формуле прямоугольников  $I = \int_1^2 \frac{1}{x} dx$ , разбив интервал интегрирования на 10 частей.

2. Вычислить по формуле трапеций  $I = \int_1^2 e^{-x^2} dx$  с точностью до 0,01, приняв  $n = 4$ .

3. Вычислить по формуле Симпсона  $I = \int_1^2 \frac{\ln x}{x} dx$  с точностью до 0,01, приняв  $n = 4$ .

**Практическая работа по теме.** Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Вариант 1.**

1. Методом Эйлера найти три значения функции  $y$ , определяемой уравнением  $y' = 1 + x + y^2$ , при начальном условии  $y(0) = 1$ , полагая  $h = 0,1$ .

2. Методом Рунге – Кутты проинтегрировать уравнение  $4y' = 4x^2 + y^2$ ,  $y(0) = 1$  в промежутке  $[0, 1]$  с шагом  $h = 0,1$ . Вычисления вести с тремя верными знаками.

3. Используя метод Адамса, найти значение  $y(0,5)$  для дифференциального уравнения  $y' = x + y$ ,  $y(0) = 1$ ; шаг  $h = 0,1$ . Вычисления вести с точностью до 0,001, оставить в результате два знака.

**Вариант 2.**

1. Методом Эйлера найти четыре значения функции  $y$ , определяемой уравнением  $y' = x^2 + y^3$ , при начальном условии  $y(0) = 0$ , полагая  $h = 0,1$ .

2. Методом Рунге – Кутты проинтегрировать уравнение  $y' = \frac{x}{y} + 0,5y$ ,  $y(0) = 1$  в промежутке  $[0, 1]$  с шагом  $h = 0,1$ . Вычисления вести с тремя верными знаками.

3. Используя метод Адамса, найти значение  $y(0,4)$  для дифференциального уравнения  $y' = x^2 + y^2$ ,  $y(0) = 0$ ; шаг  $h = 0,1$ . Вычисления вести с точностью до 0,001, оставить в результате два знака.

**Критерии оценки выполнения практических заданий:**

- «5» – все задания выполнены правильно;
- «4» – наблюдались неточности при выполнении работы;
- «3» – наблюдались ошибки при выполнении работы;
- «2» – работа выполнена менее 50 %.

Преподаватель \_\_\_\_\_

(подпись)



Омарова М.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН  
Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Республиканский полипрофессиональный колледж»

**Контрольная работа**

по дисциплине Численные методы

**Контрольная работа по теме.** Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений

1. Методом хорд решить с точностью до 0,01 уравнение  $x^3 - 2x - 5 = 0$ .
2. Методом касательных решить с точностью до 0,01 уравнение  $x^4 - 3x + 1 = 0$ .
3. Методом итераций решить с точностью до 0,01 уравнение  $x^3 - 12x - 5 = 0$ .
4. Методом проб, деля интервал изоляции корня на части, решить с точностью до 0,01 уравнение  $x + e^x = 0$ .

**Контрольная работа по теме.** Решение систем линейных уравнений приближёнными методами

Решить систему линейных уравнений, коэффициенты которой приведены в таблице заданий методами прогонки, итерационным методом. Предварительно привести систему к треугольному виду.

	Матрица системы				Правая часть
1	-1,100	0,528	0,000	0,000	14,830
	0,365	0,113	0,536	0,000	15,941
	0,000	-0,423	1,031	0,534	16,969
	0,000	0,000	0,481	-0,570	17,081
	Матрица системы				Правая часть
2	13,400	0,581	0,000	0,000	17,782
	-0,408	12,500	-0,650	0,000	19,593
	0,000	0,477	-11,600	0,781	19,974
	0,000	0,000	0,546	10,700	20,528
	Матрица системы				Правая часть
3	30,300	0,153	0,000	0,000	80,168
	0,975	-29,400	0,011	0,000	83,578
	0,000	0,117	-2,500	1,660	86,609
	0,000	0,000	10,700	27,600	89,278
	Матрица системы				Правая часть
4	0,161	0,332	0,000	0,000	86,814
	0,109	-0,301	-0,150	0,000	90,358
	0,000	-0,060	0,171	0,051	19,861
	0,000	0,000	0,145	-0,298	93,502
	Матрица системы				Правая часть
	13,400	0,581	0,000	0,000	17,782

5	-0,408	12,500	-0,650	0,000	19,593
	0,000	0,477	-11,600	0,781	19,974
	0,000	0,000	0,546	10,700	20,528

**Контрольная работа по теме.** Интерполирование и экстраполирование функций.

1. Построить многочлен Лагранжа, график которого проходит через точки

( 2; 3 ), ( 4; 7 ), ( 5; 9 ), ( 10; 19 ).

2. Заданы пятизначные логарифмы чисел от 4 до 10 через единицу. Пользуясь интерполяционной формулой Ньютона, вычислить четырехзначные логарифмы чисел от 6,5 до 7,0 через 0,1.

**Контрольная работа по теме.** Численное интегрирование

1. Вычислить по формуле прямоугольников  $I = \int_1^2 \frac{1}{x} dx$ , разбив интервал интегрирования на 10 частей.

2. Вычислить по формуле трапеций  $I = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin x}{x} dx$ , разбив интервал интегрирования на 5 частей.

3. Вычислить по формуле Симпсона  $I = \int_4^8 \frac{1}{1+\sqrt{x}} dx$ , приняв  $n = 8$ .

**Контрольная работа по теме.** Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

1. Методом Эйлера найти четыре значения функции  $y$ , определяемой уравнением  $y' = x + y$ , при начальном условии  $y(0) = 1$ , полагая  $h = 0,1$ .

2. Методом Рунге – Кутты проинтегрировать уравнение  $x^2 y' - xy = 1$  при начальном условии  $y(1) = 0$  в промежутке  $[1, 2]$  с шагом  $h = 0,2$ . Вычисления вести с тремя верными знаками.

3. Используя метод Адамса, найти значение  $y(0,4)$  для дифференциального уравнения  $y' = x^2 + y^2$ ,  $y(0) = -1$ ; шаг  $h = 0,1$ . Вычисления вести с точностью до 0,01, оставить в результате два знака.

### Критерии оценки выполнения контрольных работ:

#### «отлично»

Студент обнаруживает усвоение всего объема программного материала, не допускает ошибок при записи ответа, работа, выполнена полностью без ошибок и недочетов.

#### «хорошо»

Студент обнаруживает знание материала, не допускает серьезных ошибок при записи ответа, при наличии в работе не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

#### «удовлетворительно»

Студент обнаруживает освоение основного материала на 70-80%, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

#### «неудовлетворительно»

У студента имеются определенные представления об изученном материале, но большая часть программного материала им не усвоена; ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Омарова М.М.  
(подпись)

## 3. СПЕЦИФИКАЦИИ И ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 3.1. СПЕЦИФИКАЦИИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 3.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет предназначен для промежуточной аттестации и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины «Численные методы» основной профессиональной образовательной программы 09.02.07 – Информационные системы и программирование.

#### 3.2. Контингент аттестуемых: студенты 2 курса

#### 3.3. Форма и условия аттестации:

Аттестация проводится в форме дифференцированного зачета в конце четвертого семестра при положительных результатах текущего контроля.

#### 3.4. Время выполнения:

подготовка 5 минут  
выполнение 80 минут  
оформление и сдача \_5\_ минут;  
всего 90 минут

#### 3.5. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание	Основная/	Книгообеспеченность
----------------------------	-----------	---------------------

издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	дополнительная литература	Кол-во экз. в библ.	Электронные ресурсы
Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2021. - 336 с.	Основная		<a href="https://znanium.com/catalog/product/1794612">https://znanium.com/catalog/product/1794612</a>
Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: (дата обращения: 13.12.2021). – Режим доступа: по подписке.	Основная		<a href="https://znanium.com/catalog/product/1794612">https://znanium.com/catalog/product/1794612</a>
Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с.	Дополнительная		<a href="https://urait.ru/bcode/531597">https://urait.ru/bcode/531597</a>
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, 2023. — 421 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/518500">https://urait.ru/bcode/518500</a>
Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 140 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/514036">https://urait.ru/bcode/514036</a>
Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/520443">https://urait.ru/bcode/520443</a>
Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/510699">https://urait.ru/bcode/510699</a>

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 356 с.			
Сухарев, А. Г. Численные методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 367 с.	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/bcode/487195">https://urait.ru/bcode/487195</a>

Таблица 2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY - <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
2	Научная электронная библиотека КиберЛенинка - <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>

Таблица 3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>
2	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАИТ - <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>

### 3.6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников.

Кабинет № 31 математических дисциплин (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель: Учебная мебель на 39 посадочных места (столов трехместных 13 шт., скамеек 13 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1шт. Компьютер Intel Pentium Dual CPU E2160 1,8 GHz ОЗУ- 2 Gb, HDD-500Gb, DVD RV-ROM, Клавиатура, Мышь. ОС windows 7 Максимальная. Локальный сеть с выходом в Интернет. Видеопроектор потолочный Epson EB-S82, проекционный экран Clasic Solition 266x149, акустические колонки Genius.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.

### 3.7 ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Республиканский полипрофессиональный колледж»

Дифференцированный зачет

по дисциплине Численные методы

#### Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Роль численных методов.
2. Источники и классификация погрешностей.
3. Абсолютная и относительная погрешности. Десятичная запись числа. Значащая цифра. Число верных знаков.
4. Погрешность арифметических операций. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы. Метод Гаусса.
6. LU-разложение матриц. Решение линейных систем с помощью LU-разложения.
7. Обращение матриц.
8. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения. Метод Якоби. Метод Зейделя. Каноническая форма. Метод простой итерации. Метод релаксации.
9. Сходимость стационарных итерационных методов.
10. Оценки скорости сходимости стационарных методов.
11. Итерационные методы вариационного типа. Метод минимальных невязок. Метод сопряженных градиентов.
12. Решение нелинейных уравнений. Локализация корней. Метод простой итерации.
13. Решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Метод секущих.
14. Решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления. Метод хорд. Комбинированный метод хорд и касательных.
15. Интерполирование и приближение функций. Интерполяционная формула Лагранжа.
16. Интерполирование и приближение функций. Интерполяционная формула Ньютона.
17. Погрешность интерполяционной формулы.
18. Сплайн-интерполирование: интерполяционный кубический сплайн. Метод прогонки.
19. Приближение функций эмпирическими формулами. Метод наименьших квадратов.
20. Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона.
21. Квадратурные формулы интерполяционного типа. Вывод формул. Оценка погрешностей.
22. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической точности.
23. Классификация методов численного решения ОДУ.
24. Метод Эйлера. Разностная схема.
25. Методы Рунге-Кутты второго порядка точности.
26. Многошаговые схемы Адамса: явные и неявные. Нахождение решения неявной разностной схемы Адамса.
27. Краевые задачи для ОДУ 2-го порядка. Метод стрельбы.
28. Разностные схемы для краевой задачи ОДУ 2-го порядка. Простейшая задача.

## Задания к дифференцированному зачёту:

### Вариант 1

1. Найти относительную погрешность  $\sqrt[3]{39,3}$

2. Составить интерполяционный многочлен Ньютона для функции, заданной таблицей

X	1	2	3	4	5
Y	2	7	11	17	23

3. Решить уравнение с точностью до 0,01 (выбрать любой метод)  
 $X^3 + 3x + 5 = 0$

4. Вычислить интеграл с точностью до 0,01 (по методу прямоугольников, трапеций, Симпсона)  $n = 10$

$$\int_0^1 \sqrt{1+x^2} dx$$

### Вариант 2

1. Найти относительную погрешность  $\sqrt[3]{103,7}$

2. Составить интерполяционный многочлен Ньютона для функции, заданной таблицей

X	1	2	3	4	5
Y	16	25	36	42	49

3. Решить уравнение с точностью до 0,01 (выбрать любой метод)  
 $X^3 - 2x^2 + 3x - 5 = 0$

4. Вычислить интеграл с точностью до 0,01 (по методу прямоугольников, трапеций, Симпсона)  $n = 4$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1+x} dx$$

### Вариант 3

1. Найти относительную погрешность  $\sqrt[3]{16,6}$

2. Составить интерполяционный многочлен Ньютона для функции, заданной таблицей

X	0	1	2	3	4
Y	3	15	19	27	37

3. Решить уравнение с точностью до 0,01 (выбрать любой метод)  
 $X^4 + x^2 - 2x - 2 = 0$

4. Вычислить интеграл с точностью до 0,01 (по методу прямоугольников, трапеций, Симпсона)  $n = 10$

$$\int_0^1 \frac{dx}{1+x^3}$$

#### Вариант 4

1. Найти относительную погрешность  $\sqrt[3]{63,7}$
2. Составить интерполяционный многочлен Ньютона для функции, заданной таблицей

X	2	4	6	8	10
Y	3	11	27	50	83

3. Решить уравнение с точностью до 0,01 (выбрать любой метод)  
 $X^3 + 3x + 5 = 0$
4. Вычислить интеграл с точностью до 0,01 (по методу прямоугольников, трапеций, Симпсона)  $n = 10$

$$\int_0^{2\pi} x \sin x dx$$

#### Вариант 5

1. Найти относительную погрешность  $\sqrt[3]{99,4}$
2. Составить интерполяционный многочлен Ньютона для функции, заданной таблицей

X	1	2	3	4	5
Y	7	13	18	23	30

3. Решить уравнение с точностью до 0,01 (выбрать любой метод)  
 $X^3 - x + 1 = 0$
4. Вычислить интеграл с точностью до 0,01 (по методу прямоугольников, трапеций, Симпсона)  $n = 10$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{x}$$

#### Критерии оценки: дифференцированный зачет

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов дифференцированного зачета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на дифференцированный зачет тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на дифференцированный зачет

вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Омарова М.М  
(подпись)

#### 4. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Адаптированные оценочные материалы содержатся в адаптированной ОПОП. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов позволяет своевременно выявить затруднения и отставание и внести коррективы в учебную деятельность. Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа. Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в устной форме. Для обучающихся с нарушениями слуха предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в письменной форме.

Таблица 4.1. – Категории обучающихся с ОВЗ, способы восприятия ими информации и методы их обучения.

Категории обучающихся по нозологиям		Методы обучения
с нарушениями зрения	Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой	<i>Аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания. Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения:
	Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	<i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания; аудио-визуальные, основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на

		представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам <i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания. Могут использоваться при условии, что аудиальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями слуха:
С нарушениями слуха	Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный	<i>аудио-визуальные</i> , основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.
	Слабослышащие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	– <i>визуально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуальные</i> ; – <i>аудиально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуально-кинестетические</i> .

Таблица 4.2. – Способы адаптации образовательных ресурсов.

Условные обозначения:

«+» — образовательный ресурс, не требующий адаптации;

«АФ» — адаптированный формат к особенностям приема-передачи информации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ формат образовательного ресурса, в том числе с использованием специальных технических средств;

«АЭ» — альтернативный эквивалент используемого ресурса

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				Печатные
		Электронные				
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
С нарушениями зрения	Слепые	АФ	АЭ (например, создание материальной модели графического объекта (3Dмодели))	+	АЭ (например, аудио описание)	АЭ (например, печатный материал, выполненный рельефно-точечным шрифтом Л. Брайля)

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				
		Электронные				Печатные
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
	Слабовидящие	АФ	АФ	+	АФ	АФ
С нарушениями слуха	Глухие	АФ	+	АЭ (например, текстовое описание, гиперссылки)	+	+
	Слабослышащие	АФ	+	АФ	+	+
С нарушениями опорно-двигательного аппарата		+	+	+	+	+

Таблица 4.3. - Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории обучающихся по нозологиям	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>устная проверка</i>: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– <i>с использованием компьютера и специального ПО</i>: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.</li> </ul>
С нарушениями слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>письменная проверка</i>: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– <i>с использованием компьютера и специального ПО</i>: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.</li> </ul>
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>письменная проверка, с использованием специальных технических средств</i> (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– <i>устная проверка, с использованием специальных технических средств</i> (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– <i>с использованием компьютера и специального ПО</i> (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы - предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

#### 4.1. Задания для текущего контроля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

*Текущий контроль и промежуточная аттестация* обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с использованием оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

*Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ* направлен на своевременное выявление затруднений и отставания в обучении и внесения коррективов в учебную деятельность. Возможно осуществление входного контроля для определения его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

#### 4.2. Задания для промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

*Форма промежуточной аттестации* устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

*Промежуточная аттестация*, при необходимости, может проводиться в несколько этапов. Для этого рекомендуется использовать рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются преподавателем (мастером производственного обучения) с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.

### **Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций**

<b>№ п/п Код оценочного средства</b>	<b>Тип оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат

2.	Кейс-задача	Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), в которых обучающимся предлагается осмыслить реальную профессиональную ситуацию для решения данной проблемы. Знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.	Задания для решения кейс - задачи
3.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины или профессионального модуля
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол, дискуссия, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные	Структура портфолио

		достижения в одной или нескольких учебных дисциплин, в профессиональном модуле.	
7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Тема групповых и/или индивидуальных проектов
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые учебные задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнание	Комплект разноуровневых задач и заданий

		<p>объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения</p>	
10.	Расчетно-графическая работа	<p>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</p>	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
11.	Реферат	<p>Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p>	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	<p>Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов</p>	Темы докладов, сообщений

		решения определенной темы.	
13.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т. п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
14.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
15.	Тест	Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	Фонд тестовых заданий
16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно	Тематика эссе

		проводить анализ этой проблемы.	
17.	Практические работы (практическое задание)	Это задания, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия.	Виды: наблюдение, измерение, опыт, конструирование и др. задания для практических работ
18.	Лабораторные работы	Это проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений.	Задания для лабораторных работ
19.	Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажере
20.	Отчеты по практикам	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщенные знания, умения и практический опыт, приобретенные за время прохождения учебной и производственной практик. Отчеты по практикам позволяют контролировать в целом усвоение ОК и ПК обозначенных в ППСЗ.	Виды работ и задания на учебную и производственную практику
21.	Контент-анализ документации	Анализ и оценка в соответствии с критериями документов (журналов теоретического и производственного обучения, характеристик, творческих работ, дневников и отчетов по практике, ВКР и др.), свидетельствующих об уровне компетентности обучающегося.	Перечень документов подлежащих анализу, критерии оценки


