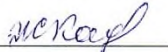




ОДОБРЕН  
на заседании цикловой методической  
комиссии общепрофессиональных  
дисциплин и профессиональных  
модулей по специальности 09.02.08  
Интеллектуальные интегрированные  
системы  
Протокол № 1 от «04» сентября 2024 г.  
Председатель  
Кадрышева Ж.А. 

Составлен в соответствии с  
требованиями федерального  
государственного образовательного  
стандарта по специальности 09.02.08  
Интеллектуальные интегрированные  
системы и рабочей программы учебной  
дисциплины ОП.01 Элементы высшей  
математики

Организация-разработчик: филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный  
экономический университет» в г. Кизляре.

Разработчик:

Омарова Мариян Магомедовна, преподаватель

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт комплекта КОС по учебной дисциплине	4
2. Спецификации и варианты оценочных средств для текущего контроля	10
3. Спецификации и варианты оценочных средств для промежуточной аттестации	29
4. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями	36

## 1. ПАСПОРТ

### комплекта КОС по учебной дисциплине ОП.01 «Элементы высшей математики»

#### 1.1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.01 «Элементы высшей математики»

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

-3 семестр – дифференцированный зачет.

КОС разработаны в соответствии с:

-образовательной программой СПО по специальности 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы

- программы учебной дисциплины ОП.01 «Элементы высшей математики».

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

Результаты обучения (освоенные умения), усвоенные знания)	Наименование элемента умений или знаний
У1.	уметь выполнять операции над матрицами и определителями, решать системы линейных уравнений
У2.	производить действия с векторами; решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.
У3.	применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
У4.	пользоваться понятиями теории комплексных чисел;
У5.	выполнять действия над рядами
У6.	решать дифференциальные уравнения.
З1.	Знание основных методов линейной алгебры
З2.	Знание основных методов аналитической геометрии
З3.	Знание основных методов математического анализа
З4.	Знание основных методов теории комплексных переменных
З5.	Знание основных методов теории рядов
З6.	Знание основных методов дифференциальных уравнений
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 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> уметь выполнять операции над матрицами и определителями, решать системы линейных уравнений ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	Дифференцированный зачет3 семестр
<b>У2</b> производить действия с векторами; решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости. ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	
<b>У3</b> применять методы дифференциального и интегрального исчисления ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	
<b>У4</b> пользоваться понятиями теории комплексных чисел ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	
<b>У5</b> выполнять действия над рядами  ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	
<b>У6</b> решать дифференциальные уравнения ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	
<b>З1</b> знание основных методов линейной алгебры ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	
<b>З2</b> знание основных методов аналитической геометрии	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной	

ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	работы	
<b>33</b> знание основных методов математического анализа ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	
<b>34</b> знание основных методов теории комплексных переменных ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	
<b>35</b> знание основных методов теории рядов ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	
<b>36</b> знание основных методов дифференциальных уравнений ОК 1.ОК 2,ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	устныйопрос, выполнение практических заданий, самостоятельнойработы, контрольной работы	

#### 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	У5	У6	З1	З2	З3	З4	З5	З6
<b>Раздел 1. Основы теории комплексных чисел</b>												
<b>Тема 1.1.</b> Основы теории комплексных чисел				17						17		
<b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры</b>												
<b>Тема 2.1.</b> Матрицы и определители	17						4					
<b>Тема 2.2.</b> Системы линейных уравнений	17						4					
<b>Раздел 3. Элементы аналитической геометрии</b>												
<b>Тема 3.1</b> Векторы и действия над ними		17						17				
<b>Тема 3.2</b> Аналитическая геометрия на плоскости		17						4				
<b>Раздел 4. Теория пределов</b>												
<b>Тема 4.1</b> Теория пределов			17						17			
<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции</b>												
<b>Тема 5.1</b> Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной			15 17						4			
<b>Тема 5.2.</b> Дифференциальное исчисление функций нескольких действительных переменных			15 17						4			
<b>Раздел 6. Интегральное исчисление функции</b>												
<b>Тема 6.1</b> Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.			17						17			

<b>Тема 6.2</b> Интегральное исчисление функций нескольких действительных переменных			17						4			
<b>Раздел 7. Теория рядов</b>												
<b>Тема 7.1</b> Теория рядов.					17						17	
<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>												
<b>Тема 8.1</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения						17						4







## 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 ОП.01 «Элементы высшей математики» основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы.

**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.

Промежуточная аттестация проводится в виде дифференцированного зачета(3 семестр).

### 2.4. Время выполнения:

На выполнение текущего контроля отводится:

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

Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол.стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол- во.экз. в библ.	Электронные ресурсы
Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование).	Основная	-	<a href="https://znanium.ru/catalog/product/1235904">https://znanium.ru/catalog/product/1235904</a>
Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей	Основная	-	<a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a>

математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование).			<a href="https://catalog/product/1817031">catalog/product/1817031</a>
Гуляян, Б. Ш., Элементы высшей математики : учебное пособие / Б. Ш. Гуляян, Г. Б. Гуляян. — Москва :КноРус, 2023. — 436 с.	Основная	-	<a href="https://book.ru/book/949350">https://book.ru/book/949350</a>
Гончаренко, В. М., Элементы высшей математики. : учебник / В. М. Гончаренко, Л. В. Липагина, А. А. Рылов. — Москва :КноРус, 2022. — 363 с.	Основная	-	<a href="https://book.ru/book/943679">https://book.ru/book/943679</a>
Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 472 с. — (Профессиональное образование).	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/book/de/491581">https://urait.ru/book/de/491581</a>
Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 128 с. — (Профессиональное образование)	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/book/de/493140">https://urait.ru/book/de/493140</a>

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

Учебная аудитория математических дисциплин (для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации) оборудован

АРМ преподавателя : Компьютер Intel i5 4460/1Тб/8Гб/монитор Samsung 23" - 1 шт.

Мультимедийный проектор Тип 1 Optoma 400 - 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 5213/20 «14» сентября 2020 г, Microsoft Office Standart (КОНТРАКТ № 5213/20 «14» сентября 2020 г), LibreOffice Перечень российского ПО:

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс. Договор №3415 от 09.10.2024

Специализированная мебель: Учебная мебель на 33 посадочных мест (столов 16 шт., стульев 33 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1 шт. Специализированная мебель: Учебная мебель на 33 посадочных мест (столов 16 шт., стульев 33 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1 шт.

№	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>
3	Электронная библиотека Grebennikon.ru - <a href="http://www.grebennikon.ru">www.grebennikon.ru</a>

## 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 BOOK.ru - <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
3	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАИТ - <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
4	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) - <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>

## 2.7 ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ СПбГЭУ В Г. КИЗЛЯРЕ)

## Тесты

по дисциплине Элементы высшей математики

## Тема. Производная функции.

Задача. Указать правильный вариант ответа:

1. Найти производную функции  $y = 4x^5 - 3 \sin x + 5 \operatorname{ctg} x$ . (ОК 01)

1.  $20x^4 - 3 \cos x - \frac{5}{\sin^2 x}$ ;
2.  $x^4 + 3 \cos x + 5 \operatorname{tg} x$ ;
3.  $20x - 3 \cos x + 5 \operatorname{tg} x$ ;
4.  $20x + \frac{5}{\sin^2 x}$ ;
5.  $4x - 5 \operatorname{tg} x$ .

2. Найти производную функции  $y = 3 \sin x - 5 \cos x + 6$ . (ОК 01)

1.  $3 \cos x - 5 \sin x$ ;
2.  $3 \cos x + 5 \sin x$ ;
4.  $-3 \cos x + 5 \sin x$ ;
5.  $3 \cos x + 5 \sin x + 6$ ;
6.  $-3 \cos x - 5 \sin x$ .

3. Найти производную функции  $y = 2 \operatorname{arctg} x - 3 \ln x + 6$ . (ОК 01)

1.  $2 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{3}{x}$ ;
2.  $2 \frac{1}{1+x^2} - \frac{3}{x}$ ;
3.  $2 \frac{1}{1+x} - \frac{3}{x}$ ;
4.  $2 \frac{1}{1+x^2} - 3e^x$ ;
5.  $\frac{2}{\sqrt{1+x^2}} - \frac{3}{x}$ .

4. Найти производную функции  $y = 3 \arccos x - e^x + 2$ . (ОК 01)

1.  $\frac{3}{\sqrt{1-x^2}} - e^x$ ;
2.  $\frac{-3}{\sqrt{1-x^2}} - e^x$ ;
3.  $\frac{-3}{\sqrt{1-x^2}} - xe^{x-1}$ ;
4.  $\frac{3}{1+x^2} - e^x$ ;
5.  $\frac{-3}{1+x^2} - xe^{x-1}$ .

5. Найти производную функции

$$f(x) = 2e^x. \text{ (OK 01)}$$

1.  $-2e^x$ ;
2.  $2e^x$ ;
3.  $e^x$ ;
4.  $\frac{e^x}{2}$ .

6. Найти производную функции

$$f(x) = 4 \operatorname{arctg} x. \text{ (OK 01)}$$

1.  $\frac{1}{4+x^2}$ ;
2.  $\frac{1}{1+16x^2}$ ;
3.  $\frac{1-x^2}{4}$ ;
4.  $\frac{1}{1+x^2}$ .

**Задача. Вычислить и записать ответ:**

7. Найти производную функции

$$y = 4x^{\frac{1}{4}} - 8x^{\frac{2}{4}} \text{ в точке } x_0 = 1. \text{ (OK 01)}$$

1. -3;
2. -1;
3. -2;
4. -5;
5. -4.

8. Найти производную функции

$$y = (3x - 2)(7x + 4) \text{ в точке } x_0 = 0 \text{ (OK 01)}$$

1. -4;
2. -3;
3. -5;
4. -6;
5. -2.

9. Найти производную функции

$$y = x^2 \ln x \text{ в точке } x_0 = 1. \text{ (OK 01)}$$

1. 2;
2. 0;
3. 1;
4. 3;
5. 4.

10. Найти производную функции  $y = \frac{3x^3}{1+x^2}$  в точке  $x_0 = 1$ . (ОК 01)

1. 3;
2. -1;
3. 2;
4. 1;
5. 4.

11. Задача. Установить соответствие: (ОК 01, ОК 02, ОК 04)

ПОНЯТИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
1) минимум функции;	а) значение аргумента, при котором достигается экстремум функции;
2) максимум функции;	б) такое значение функции, которое меньше всех других значений в окрестности рассматриваемой точки;
3) критические точки функции;	в) такое значение функции, которое больше всех других значений в окрестности рассматриваемой точки;
4) экстремум функции.	г) наибольшее значение функции; д) максимум или минимум функции; е) значения аргумента, при которых производная функции равна нулю или не существует

12. Задача. Установить правильную последовательность (ОК 01)

Чтобы найти наибольшее и наименьшее значение функции  $y=f(x)$  на заданном отрезке, необходимо:

- 1) найти значение функции на концах отрезка и в критических точках, принадлежащих данному отрезку;
- 2) найти  $f'(x)$ ;
- 3) определить наибольшее и наименьшее из полученных значений;
- 4) определить критические точки функции, решая уравнение  $f'(x)=0$ .

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ответ	1	2	2	2	2	4	1	5	3	1	1-б, 2-в 3-е, 4- д	2413

Тест № 2

Тема. «Производная сложной функции»

Задача. Вычислить и записать ответ:

1. Найти производную функции  $y = (x^2 + 1)^3$  в точке  $x_0 = 1$ . (ОК 01)

1. 32;
2. 16;
3. 12;
4. 24;
5. 8.

2. Найти производную функции  $y = (x^3 - x^2 + 1)^4$  в точке  $x_0 = 1$ . (ОК 01)

1. 16;
2. 32;
3. 8;
4. 63;
5. 4.

Задача. Укажите правильный вариант ответа:

3. Найти производную функции  $y = \sin(x^2 + 3x + 4)$ . (ОК 01)

1.  $\sin(2x + 3)$ ;
2.  $(2x + 3) \cos(x^2 + 3x + 4)$ ;
3.  $\cos(2x + 3)$ ;
4.  $-\cos(x^2 + 3x + 4)(2x + 3)$ ;
5.  $\cos(x^2 + 3x + 4)$ .

4. Найти производную функции  $y = 3^{\text{ctg } x}$ . (ОК 01)

1.  $-3^{\text{ctg } x} \cdot \ln 3 \cdot \frac{1}{\sin^2 x}$ ;
2.  $\text{ctg } x \cdot 3^{\text{ctg } x - 1}$ ;
3.  $3^{\frac{1}{\sin^2 x}}$ ;
4.  $3^{\text{ctg } x} \cdot \ln 3 \cdot \frac{1}{\cos^2 x}$ ;
5.  $3^{\text{arccctg } x}$ .

5. Найти производную функции  $y = \log_2 \sin x$ . (ОК 01)

1.  $\log_2 \cos x$ ;
2.  $\frac{1}{\sin x} \cdot \cos x$ ;
3.  $\frac{1}{\ln 2 \cdot \sin x} \cdot \cos x$ ;
4.  $\frac{1}{\sin x} \cdot \log_2 e$ ;
5.  $\frac{1}{\sin x} \cdot \log_2 \cos x$ .

6. Найти производную функции  $y = e^{2^x}$ . (ОК 01)

1.  $2^x \cdot e^{2^{x-1}}$ ;
2.  $x \cdot (e^2)^{x-1}$ ;
3.  $e^{2^x} \cdot \ln 2$ ;
4.  $e^{2^x} \cdot 2^x$ ;



7. Найти производную функции
5.  $e^{2^x} \cdot 2^x \cdot \ln 2$ .
- $y = \sqrt{1 - 2^x}$ . (ОК 01)
- $\sqrt{2^x \cdot \ln 2}$ ;
  - $\frac{2^x \cdot \ln 2}{\sqrt{1 - 2^x}}$ ;
  - $\frac{-2^x \cdot \ln 2}{2\sqrt{1 - 2^x}}$ ;
  - $\frac{-2x}{2\sqrt{1 - 2^x}}$ ;
  - $\frac{-2x \cdot \log_2 e}{2\sqrt{1 - 2^x}}$ .
8. Найти производную функции
- $y = \ln \operatorname{tg} 5x$ . (ОК 01)
- $\frac{10}{\sin 10x}$ ;
  - $\frac{\operatorname{tg} 5x}{5}$ ;
  - $\frac{5}{x}$ ;
  - $5 \operatorname{tg} x$ ;
  - $\frac{5}{\cos 5x}$ .
9. Найти производную функции
- $y = \operatorname{arctg} \ln(5x + 3)$ . (ОК 01)
- $\frac{1}{5x + 3}$ ;
  - $\frac{1}{16 + 25x^2}$ ;
  - $\frac{\cos^2(5x + 3)}{5}$ ;
  - $\frac{5 \operatorname{tg}^2(5x + 3)}{5}$ ;
  - $\frac{1}{(5x + 3)(1 + \ln^2(5x + 3))}$ .
10. Найти производную функции
- $f(x) = \ln \sin x$ . (ОК 01)
- $\frac{1}{\sin x}$ ;
  - $-\operatorname{ctg} x$ ;
  - $\operatorname{ctg} x$ ;
  - $\operatorname{tg} x$ .

11. Задача. Указать последовательность нахождения производной сложной функции: (ОК 01)

1. Определяем производную внутренней.
2. Определяем производную внешней по внутренней.
3. Определяем внутреннюю и внешнюю функции.
4. Определяем вложенность функций
5. Получаем ответ по формуле нахождения производной сложной функции.

12. Задача.. Установить соответствие: (ОК 01)

ФУНКЦИЯ	ПРОИЗВОДНАЯ
а) $y = e^x$ ;	1) $\cos x$ .
б) $y = \ln x$ ;	2) $\frac{1}{x}$

в)  $y=\cos x$ .  
г)  $y=\sin x$

3)  $-\sin x$   
4)  $e^x$ ;

<b>Вопрос</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Ответ</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>43215</b>	<b>а-4,б-2, в-3,г-1</b>

Критерии оценок:

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 \_\_\_\_\_ Омарова М.М.  
(подпись)

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ СПБГЭУ В Г. КИЗЛЯРЕ)**

**Комплект заданий для практических работ:**

по дисциплине **Элементы высшей математики**

**Тема. Действия над матрицами:(ОК 01, ОК 02 ,ОК 04, ОК 09)**

**Вариант №1**

**Задание 1.**Вычислите линейную комбинацию  $A+2B$ , если даны матрицы

$$A=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}.$$

**Задание 2.**Найдите произведение матриц  $A$  и  $B$ , если  $A=\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -1 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B=\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

**Задание 3.**Пользуясь «правилом треугольника» вычислите  $|C| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 4 & 5 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}$ .

**Задание 4.**Найдите матрицу обратную данной  $A = \begin{pmatrix} 8 & 7 & 3 \\ 13 & 12 & 10 \\ 11 & 10 & 7 \end{pmatrix}$ .

## Вариант №2

Задание 1. Вычислите линейную комбинацию  $2B-A$ , если даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$ .

Задание 2. Найдите произведение матриц  $B \cdot A$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -1 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

Задание 3. Пользуясь «правилом треугольника» вычислите:  $|C| = \begin{vmatrix} 2 & 4 & 3 \\ -1 & 5 & 1 \\ -2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$ .

Задание 4. Найдите матрицу обратную данной  $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$ .

**Тема: Решение систем линейных уравнений.** (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

### Вариант № 1

Решить систему уравнений методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом,

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

### Вариант № 2

Решить систему уравнений методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -7 \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 13 \end{cases}$$

### Вариант № 3.

Решить систему уравнений методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом,

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -11 \\ 5x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -3 \end{cases}$$

### Вариант № 4

Решить систему уравнений методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом,

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 5 \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 9 \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 1 \end{cases}$$

**Тема: Преобразование координат, уравнения прямой**(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

### Вариант №1

Задание 1. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки  $A(3;-5)$ ,  $B(4;7)$ .

Задание 2. Постройте прямые, заданные уравнениями  $2x + 5y + 20 = 0$ ,  $6x + y - 3 = 0$ .

Задание 3. Известны

координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-1;2)$ ,  $B(5;3)$ ,  $C(4;-2)$ . Составьте уравнение высоты  $BD$  треугольника  $ABC$ .

**Вариант №2**

**Задание 1.** Составьте уравнение прямой, проходящей через точки  $C(7;-1)$ ,  $D(4;-2)$ .

**Задание 2.** Постройте прямые, заданные уравнениями  $3x - 4y - 12 = 0$ ,  $x - 8y + 4 = 0$ .

**3.** Составьте уравнение высоты  $BM$  треугольника  $ABC$ , если  $A(7;0)$ ,  $B(3;6)$ ,  $C(-1;1)$ .

**Тема: «Операции над векторами»**(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

**Вариант №1**

**Задание 1.** Даны векторы:  $\vec{a} \{7; -4; 2\}$ ,  $\vec{b} \{-5; 6; 1\}$ . Найдите координаты векторов:  $\vec{c} = 3\vec{a}$ ,  $\vec{d} = 2\vec{a} + 4\vec{b}$   
 $\vec{e} = 9\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$ .

**Задание 2.** Найдите длину средней линии треугольника  $ABC$ , если  $AC$  основание треугольника и  $A(-2;9)$ ,  $B(-8;-3)$ ,  $C(4;5)$ .

**Вариант №2**

**Задание 1.** Даны векторы:  $\vec{a} \{7; -4; 2\}$ ;  $\vec{b} \{-5; 6; 1\}$ . Найдите координаты векторов:  $\vec{c} = -2\vec{a}$ ,  $\vec{d} = 3\vec{a} + 5\vec{b}$   
 $\vec{e} = 7\vec{a} - \vec{d} + 2\vec{c}$

**Задание 2.** Найдите длину средней линии треугольника  $ABC$ , если  $AC$  основание треугольника и  $A(-6;3)$ ,  $B(4,9)$ ,  $C(2,-3)$ .

**Тема: Уравнения поверхностей второго порядка**(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

**Задание 1.** Составить уравнение окружности, проходящей через точки:

- 1)  $A(3; 1)$ ,  $B(-2; 6)$ ,  $C(-5; -3)$ ;
- 2)  $A(2; 8)$ ,  $B(4; -6)$ ,  $C(-12; -6)$ ;
- 3)  $A(-2; -6)$ ,  $B(-3; 1)$ ,  $C(4; 2)$ .

**Задание 2.** Составьте уравнение эллипса, если две его вершины находятся в точках  $A$  и  $B$ , а фокусы в точках  $F_1$  и  $F_2$ :

- 1)  $A(-5; 0)$ ,  $B(5; 0)$ ,  $F_1(-3; 0)$ ,  $F_2(3; 0)$ ;
- 2)  $A(0; -8)$ ,  $B(0; 8)$ ,  $F_1(-5; 0)$ ,  $F_2(5; 0)$ ;
- 3)  $A(0; -4)$ ,  $B(0; 4)$ ,  $F_1(0; -2)$ ,  $F_2(0; 2)$ .

**Тема: Вычисление предела последовательности.**(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09),

**Задание.** Вычислить пределы последовательностей:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^4 - x^3 + 2x}{x^4 - 18x^3 + 1}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - x^2}{x^3 + 3x^2 - x}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - x^2}{x^3 + 3x^2 - x}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 5x + 4}{x^2 + 3x + 3}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 2x^2 + 1}{x^3 + 4x^2 + 2x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2x^2 + 3}{3x^3 - 5}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - x^2 + 1}{x^3 + 2x^2 + x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - x^2 + 1 + 4x}{x^3 + 2x^2 + x}$$

**Тема. Вычисление пределов функций**(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

**Задание.** Вычислить пределы функций:

$$1) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x+2}{2x+3} \quad 2) \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2-36}{x-6} \quad 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25} \quad 4) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-4x+5}{x^2+6}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4-1}{x^3+5x-2} \quad 6) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-1}{x-1} \quad 7) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x} \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 3x}$$

**Тема. Полное исследование функции. Построение графиков. (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)**

### Вариант 1

**Задание 1.** Исследовать функцию и построить график функции

$$f(x) = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + 5$$

**Задание 2.** Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x) = 12x - x^3 \quad [-1; 3]$$

### Вариант 2

**Задание 1.** Исследовать функцию и построить график функции

$$f(x) = x^4 - 4x^3 + 9$$

**Задание 2.** Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x) = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1 \quad [2; 4]$$

**Тема: «Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных» (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)**

### Вариант №1

$$Z = x^2 - 5x^2y + 4xy^2 + y^3$$

**Задание 1.** Найдите частные производные первого порядка функции

**Задание 2.** Найдите дифференциал первого порядка функции  $Z = e^{x+y} \cdot y$  в точке  $M(1; -1)$ .

### Вариант №2

**Задание 1.** Найдите частные производные первого порядка функции  $Z = x^3 + 7x^2y - 2xy^2 + y^3$ .

**Задание 2.** Найдите дифференциал первого порядка функции  $Z = \frac{1}{x} \cdot (y+x)$  в точке  $M(1; -1)$ .

**Тема: Интегрирование функций. (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)**

### Вариант №1

**Задание 1.** Вычислите интеграл методом непосредственного интегрирования  $\int \cos(6x-5) dx$ .

**Задание 2.** Вычислите интеграл методом замены переменной  $\int \sqrt[3]{5x+6} dx$ .

**Задание 3.** Вычислите методом интегрирования по частям  $\int (x+1) \cdot e^{2x} dx$ .

**Задание 4.** Вычислите определенный интеграл  $\int_0^1 (2x+5) \cdot e^x dx$ .

**Задание 5.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = 4x$  и  $x = 2$ .

### Вариант №2

**Задание 1.** Вычислите интеграл методом непосредственного интегрирования  $\int \frac{dx}{9+x^2}$ .

**Задание 2.** Вычислите интеграл методом замены переменной  $\int (9 - 2x^2)^4 x^2 dx$ .

**Задание 3.** Вычислите методом интегрирования по частям  $\int (x + 2) \cdot \sin 4x dx$ .

**Задание 4.** Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 3x^2 \cdot \ln x dx$ .

**Задание 5.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = x$  и  $y = x^2$ .

**Тема: Решение задач на приложения двойных интегралов.** (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

**Задание.** Вычислить площадь плоской фигуры в прямоугольных координатах, если область  $D$  ограничена линиями:

1)  $y = \frac{8}{x}$ ,  $y = -x + 9$ ;      2)  $y = \frac{4}{x}$ ,  $y = x$ ,  $y = 4$ ;

3)  $y^2 = 4x$ ,  $y = x$ ;      4)  $y = -x^2 + 2$ ,  $x = 0$ ;

5)  $y^2 = 2x$ ,  $y = -x$ ;      6)  $y = 4x - x^2$ ,  $y = 3x^2$ .

**Тема: Действия над комплексными числами** (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

### Вариант 1

**Задание 1.** Вычислить: а).  $(5 + i)(-2 + 3i)$ ;      б).  $(5 + i) + (-2 + 3i)$ .

**Задание 2.** Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме:  $6 - 6i$ ;  $-4 - 3i$ .

**Задание 3.** Решите уравнение:  $x^2 - 2x + 2 = 0$

**Задание 4.** Вычислите  $(-1 + i)^2$ .

### Вариант 2

**Задание 1.** Вычислить: а).  $(7 - 2i)(3,5 - i)$ ;      б).  $(7 - 2i) + (3,5 - i)$ .

**Задание 2.** Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме:  $2 + 2i$ ;  $-3 - 2i$ .

**Задание 3.** Решите уравнение  $4x^2 + 4x + 5 = 0$ .

**Задание 4.** Вычислите  $(1 + i)^2$

**Тема.** Исследование на сходимость числового ряда, функционального ряда. (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

### Вариант №1

**Задание 1.** Найти формулу общего члена ряда  $6 + \frac{12}{5} + \frac{24}{25} + \frac{48}{125} + \dots$ .

**Задание 2.** Проверить выполнение необходимого условия (признака) сходимости, сделать вывод.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10 + n}{n \cdot \sqrt{n + 5}}$$

**Задание 3.** Написать первые четыре члена ряда по заданному общему члену  $u_n = \frac{1}{n!}$ .

**Задание 4.** По формуле общего члена ряда написать формулу последующего:  $u_n = n - 2$

**Задание 5.** Исследовать ряд на сходимость, применяя признак Коши,

и сделать вывод: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln^n(n+1)}$$

**Задание 6.** Исследовать ряд на сходимость, применяя признак Даламбера, и сделать

вывод: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{4n}}{(2n-3)!}$$

### Вариант №2

**Задание 1.** Найти формулу общего члена ряда  $\frac{2}{2+3} + \frac{3}{4+3} + \frac{4}{8+3} + \frac{5}{16+3} + \dots$ .

**Задание 2.** Проверить выполнение необходимого условия (признака) сходимости, сделать вывод.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^2 + 1}$$

**Задание 3.** Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену  $u_n = \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$ .

**Задание 4.** По формуле общего члена ряда написать формулу последующего:  $u_n = 2n+1$ .

**Задание 5.** Исследовать ряд на сходимость, применяя признак Коши,

и сделать вывод: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{3^n - 1}$$

**Задание 6.** Исследовать ряд на сходимость, применяя признак Даламбера,

и сделать вывод: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{3^n \cdot n!}$$

### Тема: Решение дифференциальных уравнений .(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

#### Вариант №1

**Задание 1.** Решите дифференциальное уравнение первого порядка с разделенными

переменными:  $y^3 dx = \frac{dx}{x+1}$ ;

найдите его частное решение, если  $y_0 = 2$  при  $x_0 = 0$ .

**Задание 2.** Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y' = 2 + y$ .

#### Вариант №2

**Задание 1.** Решите дифференциальное уравнение первого порядка с разделенными

переменными:  $e^{2x} dx = \sqrt{y} dy$ ;

найдите его частное решение, если  $y_0 = 1$  при  $x_0 = 0$ .

**Задание 2.** Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y' - xy + y = 0$ .

**уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами**

#### Вариант №1

**Задание 1.** Найдите общее решение дифференциального уравнения

$$y'' + y' - 2y = 4x.$$

**Задание 2.** Найдите частные решения уравнения:

$$y'' - 10y' + 25y = 0; \quad y = 2 \text{ и } y' = 8 \text{ при } x = 0;$$

### **Вариант №2**

**Задание 1.** Найдите общее решение дифференциального уравнения

$$y'' - 5y' + 4y = 2x - 1.$$

**Задание 2.** Найдите частные решения уравнения:

$$y'' + 6y' + 9y = 0; \quad y = 1 \text{ и } y' = 2 \text{ при } x = 0.$$

### **Критерии оценки:**

«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)

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ СПбГЭУ В Г. КИЗЛЯРЕ)**

**Комплект заданий для контрольных работ.**

по дисциплине **Элементы высшей математики**

**Тема. Элементы линейной алгебры**(ОК 01), (ОК 02) (ОК 04)

### **Вариант №1**

**Задание 1.** Решить систему уравнений методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса,



$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5; \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3; \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10. \end{cases}$$

**Задание 2.** Вычислить определитель матрицы, методом разложения элементов по элементам 2 строки:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -4 & 3 \\ -1 & 3 & 6 \\ -3 & 0 & 8 \end{pmatrix}.$$

### Вариант №2

**Задание 1.** Решить систему уравнений методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5; \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3; \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10. \end{cases}$$

**Задание 2.** Вычислить определитель матрицы, методом разложения элементов по элементам 3 столбца:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -4 & 3 \\ -1 & 3 & 6 \\ -3 & 0 & 8 \end{pmatrix}$$

**Тема: «Вычисление модуля и скалярного произведения векторов»** (ОК 01, ОК 02, (ОК 04, ОК 09)

### Вариант №1

**Задание 1.** Даны  $\vec{a}\{2; -3; 1\}$ ,  $\vec{b}\{4; 0; -2\}$ . Найдите произведение векторов.

**Задание 2.** Известно, что  $|\vec{m}| = 4$ ,  $|\vec{n}| = 5$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $30^\circ$ . Найдите  $(\vec{m} + \vec{n})^2$ .

**Задание 3.** Найдите угол между векторами  $\vec{AB}\{2; 2; -4\}$  и  $\vec{CD}\{2; 0; -2\}$ .

### Вариант №2

**Задание 1.** Даны  $\vec{a}\{5; -2; 4\}$ ,  $\vec{b}\{0; 3; 2\}$ . Найдите произведение векторов.

**Задание 2.** Известно, что  $|\vec{m}| = 6$ ,  $|\vec{n}| = 4$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $60^\circ$ . Найдите  $(\vec{m} + \vec{n})^2$ .

**Задание 3.** Найдите угол между векторами  $\vec{AB}\{-\sqrt{3}; -1; 2\sqrt{2}\}$  и  $\vec{CD}\{\sqrt{3}; -1; 2\sqrt{2}\}$ .

**Тема: «Кривые второго порядка».** (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

### Вариант №1

**Задание 1.** Составьте уравнение окружности с центром в точке  $(-2; 5)$  и радиусом равным 5.

**Задание 2.** Найдите координаты фокусов, длинны осей и эксцентриситет эллипса, заданного уравнением  $16x^2 + 25y^2 = 400$ .

### Вариант №2

**Задание 1.** Составьте уравнение окружности с центром в точке  $(3; -6)$  и радиусом равным 2.

**Задание 2.** Составьте уравнение эллипса, координаты фокусов которого  $(-7; 0)$ ,  $(7; 0)$ , а эксцентриситет равен 0,28.

**Тема. Теория пределов.** (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

### Вариант 1

Задание 1. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + 1)$

Задание 2. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 5x + 6}$

Задание 3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 4x + 5}{x^3 + 4}$

### Вариант 2

Задание 1. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 10} (x^2 + 1)$

Задание 2. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}$

Задание 3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 2x^2 + 3x + 1}{4x^3 - x^2 - 7x + 8}$

**Тема «Дифференциальное исчисление» (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)**

### Вариант №1

Задание 1. Найдите и изобразите графически область определения функции  $z = \sqrt{16 - x^2 - y^2}$   
 $Z = x^2 - 5x^2y + 4xy^2 + y^3$

Задание 2. Найдите частные производные первого порядка функции

Задание 3. Найдите дифференциал первого порядка функции  $Z = e^{x+y} \cdot y$  в точке  $M(1; -1)$ .

### Вариант №2

Задание 1. Найдите и изобразите графически область определения функции  $z = \ln(x^2 - y)$ .

Задание 2. Найдите частные производные первого порядка функции  $Z = x^3 + 7x^2y - 2xy^2 + y^3$ .

Задание 3. Найдите дифференциал первого порядка функции  $Z = \frac{1}{x} \cdot (y + x)$  в точке  $M(1; -1)$ .

**Тема «Интегральное исчисление» (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)**

### Вариант №1

Задание 1. Вычислите интеграл методом непосредственного интегрирования  $\int \cos(6x - 5) dx$ .

Задание 2. Вычислите методом интегрирования по частям определенный

интеграл  $\int_0^1 (2x + 5) \cdot e^x dx$ .

### Вариант №2

Задание 1. Вычислите интеграл методом непосредственного интегрирования  $\int \frac{dx}{9 + x^2}$ .

Задание 2. Вычислите методом интегрирования по частям определенный

интеграл  $\int_1^2 3x^2 \cdot \ln x dx$ .

**Тема. Основы теории комплексных чисел. (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)**

### Вариант №1

Задание 1. Даны комплексные числа  $z_1 = 1 + i, z_2 = -2 - 3i$ . Выполните действия над ними в алгебраической форме  $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ .

Задание 2. Запишите комплексные числа в тригонометрической форме  $z_1 = \frac{1}{2}i, z_2 = 3 + 3i$ .

Задание 3. Запишите комплексное число в алгебраической форме  $Z = \sqrt{3}(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$ .

Задание 4. Выполните действия над комплексными числами в тригонометрической форме  $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ , если  $z_1 = 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}), z_2 = 3(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{4})$ .

### Вариант №2

Задание 1. Даны комплексные числа  $z_1 = 2 - i, z_2 = 1 + 4i$ . Выполните действия над ними в алгебраической форме  $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ .

Задание 2. Запишите комплексные числа в тригонометрической форме  $z_1 = \frac{1}{3}i, z_2 = 2 + 2i$ .

Задание 3. Запишите комплексное число в алгебраической форме  $Z = 2(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$ .

Задание 4. Выполните действия над комплексными числами в тригонометрической форме

$z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1 : z_2$ , если  $z_1 = 3(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}), z_2 = 2(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$ .

### Тема. Теория рядов. (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

#### Вариант №1

Задание 1. Найти формулу общего члена ряда  $6 + \frac{12}{5} + \frac{24}{25} + \frac{48}{125} + \dots$ .

Задание 2. Проверить выполнение необходимого условия (признака) сходимости, сделать вывод.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10+n}{n \cdot \sqrt{n+5}}$$

Задание 3. Написать первые четыре члена ряда по заданному общему члену  $u_n = \frac{1}{n!}$ .

#### Вариант №2

Задание 1. Найти формулу общего члена ряда  $\frac{2}{2+3} + \frac{3}{4+3} + \frac{4}{8+3} + \frac{5}{16+3} + \dots$ .

Задание 2. Проверить выполнение необходимого условия (признака) сходимости, сделать вывод.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^2 + 1}$$

Задание 3. Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену  $u_n = \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$ .

### Тема. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

#### Вариант №1

Задание 1. Решите дифференциальное уравнение первого порядка с разделенными переменными:  $y^3 dx = \frac{dx}{x+1}$ ; найдите его частное решение, если  $y_0 = 2$  при  $x_0 = 0$ .

Задание 2. Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y'' + y' - 2y = 4x$ .

## Вариант №2

Задание 1. Решите дифференциальное уравнение первого порядка с разделенными переменными:  $e^{2x}dx = \sqrt{y}dy$ ; найдите его частное решение, если  $y_0 = 1$  при  $x_0 = 0$ .

Задание 2. Найдите общее решение дифференциальное уравнение  $y'' - 5y' + 4y = 2x - 1$ .

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если у студента обнаруживается усвоение всего объема программного материала, он не допускает ошибок при записи ответа, работа, выполнена полностью без ошибок и недочетов;
- оценка «хорошо» - если у студента обнаруживается знание материала, он не допускает серьезных ошибок при записи ответа, при наличии в работе не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
- оценка «удовлетворительно» - если у студента обнаруживается освоение основного материала на 70-80%, он 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.
- оценка «неудовлетворительно» - если 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

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

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

### 3.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантам оценочных средств: Дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет предназначен для промежуточной аттестации и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины «Элементы высшей математики» основной профессиональной образовательной программы 09.02.08 «Интеллектуальные интегрированные системы»

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

### 3.3. Форма и условия аттестации:

Аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по завершению освоения учебного материала учебной дисциплины и при положительных результатах текущего контроля.

Дифференцированный зачет проходит в форме тестирования.

### 3.4. Время выполнения:

- подготовка 5 минут;
- выполнение 170 минут;
- оформление и сдача 5 минут;
- всего 180 минут.

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

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол.стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол- во.экз. в	Электронные ресурсы

		библ.	
Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование).	Основная	-	<a href="https://znanium.ru/catalog/product/1235904">https://znanium.ru/catalog/product/1235904</a>
Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование).	Основная	-	<a href="https://znanium.ru/catalog/product/1817031">https://znanium.ru/catalog/product/1817031</a>
Гулиян, Б. Ш., Элементы высшей математики : учебное пособие / Б. Ш. Гулиян, Г. Б. Гулиян. — Москва : КноРус, 2023. — 436 с.	Основная	-	<a href="https://book.ru/book/949350">https://book.ru/book/949350</a>
Гончаренко, В. М., Элементы высшей математики. : учебник / В. М. Гончаренко, Л. В. Липагина, А. А. Рылов. — Москва : КноРус, 2022. — 363 с.	Основная	-	<a href="https://book.ru/book/943679">https://book.ru/book/943679</a>
Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 472 с. — (Профессиональное образование).	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/code/491581">https://urait.ru/code/491581</a>
Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 128 с. — (Профессиональное образование)	Дополнительная	-	<a href="https://urait.ru/code/493140">https://urait.ru/code/493140</a>

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

Учебная аудитория математических дисциплин (для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации) оборудован

АРМ преподавателя : Компьютер Intel i5 4460/1Тб/8Гб/монитор Samsung 23" - 1 шт.

Мультимедийный проектор Тип 1 Optoma 400 - 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 5213/20 «14» сентября 2020 г, Microsoft Office Standart (КОНТРАКТ № 5213/20 «14» сентября 2020 г), LibreOffice Перечень российского ПО:

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс. Договор №3415 от 09.10.2024

Специализированная мебель: Учебная мебель на 33 посадочных мест (столов 16 шт., стульев 33 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1 шт. Специализированная мебель: Учебная мебель на 33 посадочных мест (столов 16 шт., стульев 33 шт.), рабочее место преподавателя (стол 1 шт., стул 1 шт.), кафедра 1 шт. доска меловая 3х секционная 1 шт..

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>
3	Электронная библиотека Grebennikon.ru - <a href="http://www.grebennikon.ru">www.grebennikon.ru</a>

#### 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 BOOK.ru - <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
3	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАИТ - <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
4	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) - <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>
5	Электронная библиотека СПбГЭУ- <a href="http://opac.unecon.ru">opac.unecon.ru</a>

### 3.7. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФИЛИАЛ СПбГЭУ В Г. КИЗЛЯРЕ)**

#### **Дифференцированный зачет**

по дисциплине Элементы высшей математики

#### **Вопросы к дифференцированному зачету**

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Определители n-го порядка. Теорема Лапласа.
4. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
7. Векторы и операции над ними.
8. Проекция вектора на ось и ее свойства.
9. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
10. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
11. Предел функции при  $x$ , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число  $e$ .
12. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
13. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
14. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
15. Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения

промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.

16. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.

17. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.

18. Таблица неопределенных интегралов.

19. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.

20. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).

21. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.

22. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.

23. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

24. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.

25. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

26. Методы решения дифференциальных уравнений.

### Типовые расчетные задачи к дифференцированному зачету

**Задание 1.** Исследовать и построить график функции: (ОК 01, ОК 02, ОК 04)

$$\begin{aligned} 1) y &= \frac{x^2 - x + 1}{x - 1} & 2) y &= \frac{2}{x^2 + 2x} & 3) y &= \frac{4x^2}{3 + x^2} & 4) y &= \frac{12x}{x^2 + 9} & 5) y &= \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1} \\ 6) y &= \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4} & 7) y &= \frac{2x^3 + 1}{x^2} & 8) y &= \frac{12 - 3x^2}{x^2 + 12} & 9) y &= \frac{9 + 6x - 3x^2}{x^2 - 2x + 13} \end{aligned}$$

**Задание 2.** Вычислить определенный интеграл (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

$$\begin{aligned} 1) \int_{-2}^0 (x^2 - 4) dx & \quad 2) \int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) dx & \quad 3) \int_{-2}^0 (x+2)^2 dx \\ 4) \int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7) dx & \quad 5) \int_{-4}^0 (x^2 + 7x + 12) dx & \quad 6) \int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) dx. \\ 7) \int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) dx & \quad 8) \int_0^{2\pi} (1 - 8x^2) dx & \quad 9) \int_0^3 (x^2 - 3x) dx. \end{aligned}$$

**Задание 3.** Решить дифференциальное уравнение: (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

$$\begin{aligned} 1) x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} &= 0. & 2) \sqrt{4+y^2} dx - ydy &= x^2 ydy. \\ 3) \sqrt{3+y^2} dx - ydy &= x^2 ydy. & 4) 6x dx - 6ydy &= 2x^2 ydy - 3xy^2 dx. \\ 5) x\sqrt{3+y^2} dx + y\sqrt{2+x^2} dy &= 0. & 6) y'y \sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 &= 0. \end{aligned}$$

- 7)  $6xdx - 6ydy = 3x^2 ydy - 2xy^2 dx$ . 8)  $\sqrt{4-x^2} y' + xy^2 + x = 0$ .  
 9)  $(e^x + 8)dy - ye^x dx = 0$ .

**Задание 4.** Найти первые пять членов данного ряда: (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

- 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$     2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}(n^3+1)}{(n+1)!}$     3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n 2n!}{(2n)!}$   
 4)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+2)!}{3n+5} \cdot \frac{1}{2^n}$     5)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{3^n n!}$     6)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(n!)^2}$   
 7)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(3n)!}$     8)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{n^n}$

**Задание 5.** Найти модуль и аргумент комплексного числа: (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09)

- 1)  $z = -\frac{\sqrt{3}}{2} - j\frac{1}{2}$     2)  $z = \frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}$     3)  $z = \frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 4)  $z = \frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}$     5)  $z = -\sqrt{3} + j$     6)  $z = 1 + j\sqrt{3}$   
 7)  $z = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$     8)  $z = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$     9)  $z = \sqrt{2} + j\sqrt{2}$

<p>Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии _общепрофессиональных дисциплин          Протокол № от «_»2024г.          Председатель Кадрышева Ж.А. _____          «_» _____ 201_ г.</p>	<p><b>Дифференцированный зачет</b></p> <p><b>билет № _____</b></p> <p>по дисциплине          Элементы высшей математики</p> <p>_____</p> <p>—</p>	<p>Составлены в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 09.02.08 «Интеллектуальные интегрированные системы».</p> <p>Зам. директора по УМР          _Гаджибугаева С.Р.          «_» _____ 2024_ г.</p>
---	---	--



**Задание 1.** Вычислить значение производной функции  $f(x) = x^3 + 5x$  в точке  $x_0 = 4$ .

**Задание 2.** Вычислить определенный интеграл:  $\int_{-2}^0 (x^2 + 2x + 1) dx$

**Задание 3.** Решить дифференциальное уравнение:

$4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$ . **Задание 4.** Найти первые пять членов данного

ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+1}{2^n (n-1)!}$ .

**Задание 5.** Найти модуль и аргумент комплексного числа:

$$z = 2\sqrt{2} - j2\sqrt{2}$$

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

### Критерии оценки:

Оценка экзамена	Требования к знаниям <i>(дописать оценку в соответствии с компетенциями, привязать к дисциплине)</i>
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-----------------------	---

#### 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 восприятие.
С нарушениями слуха	Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный	<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:
	Слабослышащие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	<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.
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				
		Электронные				Печатные
		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)
	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**

№ п/п Код оценочного средства	Тип оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
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 достижения в одной или нескольких учебных дисциплин, в профессиональном модуле.	Структура портфолио
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, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с	Комплект разноуровневых задач и заданий

		формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	
10.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
11.	Реферат	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.	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.	Темы докладов, сообщений
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	Фонд тестовых заданий



		дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	
16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы.	Тематика эссе
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 ППССЗ.	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
22.	Наблюдение	Инструмент сбора информации для установления фактов	Цель, объекты наблюдения, образец листа для

			фиксирования результатов наблюдения
23.	Задание на ВКР (дипломный проект, дипломная работа)	Перечень основных вопросов, которые должны быть раскрыты в работе, а также указания на основные информационные источники.	ВКР по специальности СПО
24.	Зачет	Средство проверки теоретических знаний по темам, разделам, всему курсу УД.	Перечень вопросов, заданий
25.	Дифференцированный зачет	Средство проверки теоретических знаний по темам, разделам, всему курсу УД.	Перечень вопросов, заданий
26.	Экзамен	В перечень вопросов включены все темы УД.	Экзаменационные билеты