

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(филиал)

Директор

УТВЕРЖДАЮ



«31» августа 2023 года.

С.Г. Лосяков

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

***ЕН.01 МАТЕМАТИКА***

Для специальности:

**23.02.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И УПРАВЛЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ**

**(ПО ВИДАМ)**

Санкт-Петербург, 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «**Математика**» разработан для специальности **23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)**.

Разработчик(и):

Остапенко Ольга Николаевна – преподаватель СПбМПК (филиала) ФГБОУ ВО «КГТУ»

Рецензенты:

Корнеева Т.А. – преподаватель СПб автотранспортного колледжа,  
кандидат технических наук

Ульянова Ольга Николаевна – преподаватель СПбМПК (филиала)  
ФГБОУ ВО «КГТУ»

Рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....</b>	<b>26</b>

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, предназначен для оценки результатов освоения программы учебной дисциплины «Математика».

### **Форма аттестации -**

Экзамен (в соответствии с учебным планом по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)).

### **Форма проведения аттестации -**

Устный экзамен

**Компетенции выпускника** как совокупный ожидаемый результат образования по завершению освоения данной дисциплины.

### **Общие компетенции:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

### **Профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Планировать, выполнять и осуществлять контроль по организации перевозочного процесса в том числе с применением современных информационных технологий управления перевозками

ПК 1.2. Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса

ПК 2.1. Обеспечивать условия для организации движения транспортных средств.

ПК 2.2. Организовывать движение транспортных средств, обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

ПК 2.3 Определять и контролировать выполнение показателей эксплуатационной работы.

ПК 3.1. Планировать, организовывать работу по транспортному обслуживанию и осуществлять контроль в сфере грузовых перевозок

ПК 3.2. Планировать, организовывать работу по транспортному обслуживанию и осуществлять контроль в сфере пассажирских перевозок

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного опроса, практических работ, графических работ, самостоятельных и домашних работ, тестирования по изучаемым темам, выполнения обучающимися заданий аттестационного текущего контроля успеваемости.

<b>Общие компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК)</b>	<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
	<b>Умения:</b>	
ОК.1 – ОК.9	уметь решать задачи математического анализа, уметь применять различные методы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем, применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;	Оценка качества выполнения практических работ. Контроль за выполнением самостоятельной работы обучающимися.
ОК.1 – ОК.9	умение решать вероятностные и статистические задачи, применять основные положения теории вероятностей и	Оценка качества выполнения практических работ. Контроль за выполнением самостоятельной работы обучающимися.

	математической статистики в профессиональной деятельности;	
ОК.1 – ОК.9	использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	Оценка качества выполнения практических работ. Контроль за выполнением самостоятельной работы обучающимися.
	<b>Знания:</b>	
ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.3	основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;  решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел	Опрос, оценка качества выполнения практических работ. Изложение основных положений математического анализа, основных понятий и методов математическо-логического синтеза.
		Экзамен

## 2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 2.1. Текущий контроль при выполнении практических работ:

#### Перечень практических занятий:

Практическое занятие. Декартовы и полярные системы координат

Практическое занятие. Деление отрезка в заданном отношении. Метод координат

Практическое занятие. Геометрический смысл векторного произведения

Практическое занятие. Приемы решения определителей

Практическое занятие. Решение задач практической направленности

Практическое занятие. Метод Крамера

Практическое занятие. Предел функции

Практическое занятие. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям

Практическое занятие. Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условие экстремума

Практическое занятие. Исследование функции одной переменной и построение графика. Асимптоты графика функции

Практическое занятие. Нахождение неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов

Практическое занятие. Применение производной к решению практических задач

Практическое занятие. Применение интеграла к решению практических задач

Практическое занятие. Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка

Практическое занятие. Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка

Практическое занятие. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраическом виде

Практическое занятие. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме

Практическое занятие. Применение метода комплексных чисел для решения прикладных задач

Практическое занятие. Возведение в степень приближенных значений чисел и извлечение из них корня

Практическое занятие. Вычисления с наперед заданной точностью

Номер и наименование темы	Методы демонстрации	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания), компетенции
<b>1.1. Векторы и действия над ними</b>	ПЗ Декартовы и полярные системы координат ПЗ Деление отрезка в заданном отношении. Метод координат ПЗ Геометрический смысл векторного произведения ПЗ Приемы решения	Демонстрировать умения: - перевода координат из одной координатной системы в другую - применять положения векторной алгебры для решения практических задач

	<p>определителей</p> <p>ПЗ Признаки перпендикулярности, коллинеарности и компланарности векторов</p> <p>ПЗ Решение задач практической направленности</p>	
<b>1.2 Решение систем уравнений</b>	<p>ПЗ Метод Крамера</p> <p>ПЗ Системы однородных уравнений</p>	<p>Демонстрировать умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать системы уравнений</li> </ul>
<b>2.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>	<p>ПЗ Применение дифференциала функции к Приближенным вычислениям</p> <p>ПЗ Уравнения касательной и нормали к кривой.</p> <p>ПЗ Угол между 2-мя кривыми</p> <p>ПЗ Нахождение неопределенных интегралов.</p> <p>ПЗ Вычисление определенных интегралов</p> <p>ПЗ Применение производной к решению практических задач</p> <p>ПЗ Применение интеграла к решению практических задач</p>	<p>Демонстрировать умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul>
<b>2.4 Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<p>ПЗ Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка</p> <p>ПЗ Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка</p>	<p>Демонстрировать умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка</li> </ul>
<b>2.5 Комплексные числа</b>	<p>ПЗ Действия над комплексными числами, заданными в алгебраическом виде</p> <p>ПЗ Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме</p> <p>ПЗ Применение метода комплексных чисел для решения прикладных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы графического представления комплексного числа;</li> <li>- показательную форму комплексного числа.</li> </ul> <p>Демонстрировать умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения действий с комплексными числами;</li> <li>- решения прикладных задач методом комплексных чисел.</li> </ul>



<b>3.1 Основы численных методов алгебры</b>	ПЗ Возведение в степень приближенных значений чисел и извлечение из них корня. Вычисления с наперед заданной точностью	Демонстрировать умения: - выполнять действия над множествами.
---	---	--

## 2.2 Текущий контроль при выполнении самостоятельных работ

1. Практическая работа № 1. Тема «Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя» - время на выполнение 60 мин.
2. Практическая работа № 2. Тема «Производная и ее свойства» - время на выполнение 60 мин.
3. Практическая работа № 3. Тема «Неопределенный интеграл» - время на выполнение 60 мин.
4. Практическая работа № 4. Тема «Частные производные» - время на выполнение 20 мин.
5. Практическая работа № 5. Тема «Вычисление определенных интегралов, геометрические приложения определенного интеграла» - время на выполнение 45 мин.
6. Практическая работа № 6. Тема «Комплексные числа: их алгебраическая и тригонометрическая формы» - время на выполнение 20 мин.
7. Практическая работа № 7. Тема «Решение дифференциальных уравнений» - время на выполнение 90 мин.
8. Практическая работа № 8. Тема: «Ряды» - время на выполнение 90 мин.

### 2.2.1 Практическая работа № 1. Тема: «Предел функции» - время на выполнение 90 мин.

**Задание 1: 1-10.** Найти пределы функций.

1.
 

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 + 3x - 27}{x^2 - 6x - 27}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 7x - 4}{x^5 + 2x - 1}$
в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6}$	г) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x^3 - 2x^2 + x}{3x^2 - x}$
д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x}{3x+2} \right)^{x-2}$	
  
2.
 

а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 2}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x - 1}{3x^4 + 2x + 5}$
в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+6}}{2x^2 - 7x - 15}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x - \sin x}{5x}$
д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+2x}{3+2x} \right)^{-x}$	

3. a)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + x - 20}$       б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^6 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 4x - 5}$   
 в)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}$       г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x + \sin 3x}{x}$   
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{x-1} \right)^{3-2x}$
4. a)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 7x - 6}{2x^2 - 18}$       б)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x^2 + 5x + 9}{1 + 4x - x^3}$   
 в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x^2 + 4}}{3x^2}$       г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{2 \sin x}$   
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+2x}{3+2x} \right)^{-x}$
5. a)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 4x - 1}{3x^2 x - 2}$       б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + x^3 + x - 1}{x^2 - 1}$   
 в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{3x} - x}$       г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{2x^2}$   
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+2x}{3+2x} \right)^{-x}$
6. a)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 + 4x - 3}{2x^2 + 3x + 1}$       б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x + x^5}{x^4 + x^3}$   
 в)  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+20} - 4}{x+4}$       г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos 4x}{3x^2}$   
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+4}{3x} \right)^{2x}$
7. a)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$       б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x^6}{x^2 + x}$   
 в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x+1}}$       г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x - \sin 2x}{x^2}$   
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x-3} \right)^{3x}$
8. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + 5x^2 - 4x}{3x^2 + 11x - 7}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 + x - 5}{x^2 - 2x + 1}$   
 в)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 6x + 9}$       г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin 2x} - \frac{1}{\operatorname{tg} 2x} \right)$

$$д) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+4}{1+2x} \right)^{-4x}$$

9.

$$а) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 2x - 35}{2x^2 + 11x + 5}$$

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

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - 3}{x^2 + x}$$

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{x^2}$$

$$д) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+5}{2x+1} \right)^{5x}$$

10.

$$а) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{3x^2 - x - 2}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x + x^5}{-x^2 + x + 1}$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}{x^2 + x}$$

$$г) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos 4x}{x \sin x}$$

$$д) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x+1} \right)^{1+2x}$$

Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл. Работа считается выполненной, если получено не менее 3 баллов.

## 2.2.2. Практическая работа № 2. Тема «Производная и ее свойства» - время на выполнение 90 мин.

### Вариант – 1

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x + 5 - \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{4}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = (x+1)\sqrt{x^2-1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = \frac{\sqrt{z^2+1}}{z}, f'(\sqrt{3}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболы в точке с данной абсциссой.

$$y = x^2 + 6x + 8, x = -2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = t^3 - 2t^2 + 1$ ,  $t = 4$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м).

### Вариант – 2

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 2x^2\sqrt{x} - 4x + 1 + \frac{3}{\sqrt[3]{x}} + \frac{1}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = (x-1)\sqrt{x^2-1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^2-1}}{x} f'(\sqrt{2}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболе в точке с данной абсциссой.

$$y = x^2 + 2x - 8, x = 2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = t^3 + t^2 + 3$ ,  $t = 3$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м)

### Вариант – 3

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x^2\sqrt[3]{x^2} + 2x - 3 + \frac{2}{x} + \frac{4}{x\sqrt{x}}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = (z+1)^2\sqrt{z^2-1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}, f'(\sqrt{3}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболе в точке с данной абсциссой.

$$y = x^2 - 6x + 8, x = 2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = 2t^3 - 2t^2 - 4$ ,  $t = 3$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м).

### Вариант – 4

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 4x^2\sqrt{x} - 3x + 2 + \frac{6}{x^3\sqrt{x^2}} - \frac{2}{x^2}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = (x-1)^2\sqrt{x^2-1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(u) = \frac{u}{\sqrt{u^2-1}}, f'(\sqrt{2}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболе в точке с данной абсциссой.

$$y = 2x^2 - 12x + 20, x = 4.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = 2t^3 - t^2 + 4$ ,  $t = 3$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м).

### Вариант – 5

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x \cdot \sqrt[3]{x} - x + 1 + \frac{1}{x} + \frac{2}{x^2 \sqrt{x}}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(t) = (t+1)\sqrt{t^2+1}, f'(1).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = \frac{z}{(z^2-1)^2}, f'(\sqrt{3}).$$

4. Составить уравнение нормали к данной параболе в точке с данной абсциссой.

$$y = 2x^2 - 12x + 16, x = 5.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = t^3 - 3t^2 - 3$ ,  $t = 4$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м).

### Вариант – 6

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x^2 \cdot \sqrt[3]{x^2} - 3x + 5 + \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = z\sqrt{z^2+1}, f'(\sqrt{3}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{6\sqrt{x^2+1}}{x}, f'(2\sqrt{2}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными параболой в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = x^2 \text{ и } y = 2 - x^2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = t^3 + t^2 + 1$ ,  $t = 3$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м).

### Вариант – 7

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 4x^2 \sqrt{x} - 4x + 2 + \frac{3}{2 \cdot \sqrt[3]{x^2}} + \frac{3}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(u) = (u^2+1)\sqrt{u^2+1}, f'(\sqrt{3}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{4x}{\sqrt{x^2-1}}, f'(\sqrt{5}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными параболой в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = x^2 \text{ и } y = 8 - x^2.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = t^3 - t^2 + 3$ ,  $t = 5$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м).

### Вариант – 8

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x^2 \cdot \sqrt[3]{x^2} - 2x + 1 - \frac{8}{\sqrt{x}} + \frac{2}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(z) = (z^2 - 1)\sqrt{z^2 - 1}, f'(\sqrt{2}).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{x}, f'(\sqrt{5}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными парабололами в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = 2x^2 \text{ и } y = x^2 + 1.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = 2t^3 - t^2 + 4$ ,  $t = 3$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м).

### Вариант – 9

1. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = 4x^2 \cdot \sqrt{x} - x + 4 - \frac{3}{2\sqrt[3]{x^2}} + \frac{3}{x}, f'(1).$$

2. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(u) = (u^3 + 1)^3, f'(1).$$

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{9x}{\sqrt{x^2 + 1}}, f'(2\sqrt{2}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными парабололами в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = -3x^2 \text{ и } y = x^2 - 4.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = 2t^3 - 2t^2 - 4$ ,  $t = 3$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м).

### Вариант – 10

1. Найти производные функций при данном значении аргумента:

$$f(x) = 3x^3 \cdot \sqrt[3]{x} - 2x + 2 + \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{2}{x}, f'(1).$$

2. Найти производные функций при данном значении аргумента:

$$f(z) = \frac{1}{49}(z^3 - 1)^3, f'(2).$$

3. Найти производные функций при данном значении аргумента:

$$f(x) = \frac{6x}{\sqrt{x^2 + 1}}, f'(\sqrt{3}).$$

4. Найти острый угол между двумя данными парабололами в точке их пересечения, имеющей положительную абсциссу.

$$y = x^2 \text{ и } y = -x^2 + 6.$$

5. Точка движется прямолинейно по данному закону  $s = t^3 + 3t^2 - 3$ ,  $t = 2$ . Найти ускорение точки в данный момент времени ( $t$  в сек,  $s$  в м).

Вариант работы выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается выполненной, если получено не менее 3 баллов.

### 2.2.3. Практическая работа № 3. Тема «Неопределенный интеграл»

#### Вариант – 1

1. Найти интеграл:  $\int \frac{x^3 - \sqrt[3]{x^2} + x^{-\frac{1}{2}}}{\sqrt{x}} dx.$

2. Найти интеграл:  $\int \left( \frac{2}{\sqrt{9+4x^2}} - e^{-x} \right) dx.$

3. Найти интеграл:  $\int \frac{\cos 2x dx}{\cos^2 x}.$

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $M(0;-1)$  и имеющей заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 2x - 3$  в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки  $v = 3t^2 - 6t + 4$ . Найти уравнение движения точки, если за время  $t=2$  сек точка прошла путь  $s=8$  м.

#### Вариант – 2

1. Найти интеграл:  $\int \frac{\sqrt[3]{x^2} - x^3 - \sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx.$

2. Найти интеграл:  $\int \left( \frac{3}{\sqrt{2-9x^2}} - e^{-x} \right) dx.$

3. Найти интеграл:  $\int (3 \sin^2 x \cos x + \cos 3x) dx.$

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $M(2;-3)$  и имеющей заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 2x + 1$  в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки  $v = 3t^2 + 4t - 1$ . Найти уравнение движения точки, если за время  $t=0$  сек точка прошла путь  $s=0$  м.

#### Вариант – 3

1. Найти интеграл:  $\int \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x^2} + x^{-\frac{1}{2}}}{x\sqrt{x}} dx.$

2. Найти интеграл:  $\int \left( \frac{2}{\sqrt{4-3x^2}} + e^{-x} \right) dx.$

3. Найти интеграл:  $\int \cos^3 x dx$ .

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $M(1; -3)$  и имеющей заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 2x - 1$  в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки  $v = 1 - 10t + 3t^2$ . Найти уравнение движения точки, если за время  $t=0$  сек точка прошла путь  $s=10$  м.

**Вариант – 4**

1. Найти интеграл:  $\int \frac{x^2 - x\sqrt{x} + \sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx$ .

2. Найти интеграл:  $\int \left( \frac{1}{\sqrt{x^2 - 3}} - \frac{1}{e^x} \right) dx$ .

3. Найти интеграл:  $\int \frac{dx}{\sin x \cos x}$ .

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $M(-1; -3)$  и имеющей заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 2x + 1$  в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки  $v = 3t^2 - 8t - 2$ . Найти уравнение движения точки, если за время  $t=2$  сек точка прошла путь  $s=0$  м.

**Вариант – 5**

1. Найти интеграл:  $\int \frac{x\sqrt{x} - x^{-\frac{2}{3}} + x^2}{\sqrt[3]{x}} dx$ .

2. Найти интеграл:  $\int \left( \frac{1}{\sqrt{1 - 3x^2}} + e^{-x} \right) dx$ .

3. Найти интеграл:  $\int ctg^3 x dx$ .

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $M(-2; 8)$  и имеющей заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 4x - 2$  в любой точке касания.

5. Дано уравнение скорости прямолинейного движения точки  $v = 3t^2 - 4t - 4$ . Найти уравнение движения точки, если за время  $t=2$  сек точка прошла путь  $s=8$  м.

**Вариант – 6**

1. Найти интеграл:  $\int \frac{\sqrt[3]{x} + x^2\sqrt{x} - \sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx$ .

2. Найти интеграл:  $\int \left( \frac{2}{25x^2 - 16} - e^{-x} \right) dx$ .

3. Найти функцию по данному ее дифференциалу  $(\sin 2x - 6 \cos^2 x \sin x) dx$ , если эта функция принимает значение  $m = \frac{3}{2}$  при  $x = \frac{\pi}{2}$ .



4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $A(2;4)$  и имеющей заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 4x - 3$  в любой точке касания.

5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки  $a = 12t - 3$ . В момент времени  $t = 2$  сек точка имеет скорость  $v = 20$  м/сек и пройденный путь  $s = 30$  м. Найти путь, пройденный точкой за время  $n = 4$  сек.

### Вариант – 7

$$\int \frac{x^2 \sqrt{x} + x^{-1} - \sqrt{x}}{x^{\frac{3}{2}}} dx.$$

1. Найти интеграл:

$$\int \left( \frac{1}{\sqrt{9 + 4x^2}} + e^{-x} \right) dx.$$

2. Найти интеграл:

3. Найти функцию по данному ее дифференциалу  $(\cos 2x - 6 \sin^2 x \cos x) dx$ , если эта

функция принимает значение  $m = 2$  при  $x = \frac{\pi}{2}$ .

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $A(1;3)$  и имеющей

заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 6x - 1$  в любой точке касания.

5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки  $a = 6t - 4$ . В момент времени  $t = 3$  сек точка имеет скорость  $v = 18$  м/сек и пройденный путь  $s = 20$  м. Найти путь, пройденный точкой за время  $n = 5$  сек.

### Вариант – 8

1. Найти интеграл:  $\int \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x^2} dx.$

2. Найти интеграл:  $\int \left( \frac{1}{3x^2 - 25} - e^{-x} \right) dx.$

3. Найти функцию по данному ее дифференциалу  $(\cos 2x - 6 \cos^2 x \sin x) dx$ , если эта функция принимает значение  $m = 2$  при  $x = \pi$ .

4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $A(-2;9)$  и имеющей

заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 6x + 4$  в любой точке касания.

5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки  $a = 3t + 4$ . В момент времени  $t = 2$  сек точка имеет скорость  $v = 22$  м/сек и пройденный путь  $s = 32$  м. Найти путь, пройденный точкой за время  $n = 4$  сек.

### Вариант – 9

1. Найти интеграл:  $\int \frac{x^3 \sqrt{x} + x^2 \sqrt{x} + \sqrt{x}}{x \sqrt{x}} dx.$

2. Найти интеграл:  $\int \left( \frac{x}{\sqrt{5 - 9x^2}} + e^{-x} \right) dx.$

3. Найти функцию по данному ее дифференциалу  $(\sin 2x - 6\sin^2 x \cos x)dx$ , если эта функция принимает значение  $m = \frac{1}{2}$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .
4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $A(-1;4)$  и имеющей заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 2x + 2$  в любой точке касания.
5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки  $a = 6t - 3$ . В момент времени  $t=4$  сек точка имеет скорость  $v=40$  м/сек и пройденный путь  $s=20$  м. Найти путь, пройденный точкой за время  $n=6$  сек.

### Вариант – 10

1. Найти интеграл:  $\int \frac{x^2 \sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + x}{x^2} dx$ .
2. Найти интеграл:  $\int \left( \frac{3x}{9x^2 - 4} - e^{-x} \right) dx$ .
3. Найти функцию по данному ее дифференциалу  $(\cos 2x - 6\cos^2 x \sin x)dx$ , если эта функция принимает значение  $m = -3$  при  $x = 0$ .
4. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $A(2;4)$  и имеющей заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 2x - 2$  в любой точке касания.
5. Дано уравнение ускорения прямолинейного движения точки  $a = 6t + 12$ . В момент времени  $t=2$  сек точка имеет скорость  $v=38$  м/сек и пройденный путь  $s=30$  м. Найти путь, пройденный точкой за время  $n=3$  сек.

*Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)*

Критерий оценки: за каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной, если получено не менее 3 баллов.

## 2.2.4. Практическая работа № 4. Тема «Частные производные» - время на выполнение 20 мин.

**Задание 1: 1-10.** Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $z=f(x;y)$

1.  $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$

2.  $z = y \cdot e^{x^2 y}$

3.  $z = \frac{x^2 y}{x + 2y}$

4.  $z = x \cdot \cos(xy)$

5.  $z = x \cdot e^{x^2 y}$

6.  $z = \ln(4x^2 + 5y^2)$

7.  $z = e^{xy} (2x - y)$

8.  $z = \sqrt{2x^2 - 5y^2}$

9.  $z = x \cdot \ln(x + 3y)$

10.  $z = \sqrt[3]{3y^2 + 6x^2}$

*Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)*

Критерий оценки: за правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной.

**2.2.5. Практическая работа № 5. Тема «Вычисление определенных интегралов, геометрические приложения определенного интеграла» - время на выполнение 45 мин.**

**Задание 1: 1-10.** Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

1.  $xy = 4, \quad y = 0, \quad x = 4$

6.  $y^2 = x, \quad y = x^2$

2.  $x^2 + y^2 = 8, \quad y = \frac{x^2}{2}, \quad x = 0$

7.  $y = 4 - x^2, \quad y = x^2 - 2x$

3.  $4y = 8x - x^2, \quad 4y = x + 6$

8.  $4y = 8x - x^2, \quad 4y = x + 6$

4.  $x^2 + y^2 = 8, \quad y = \frac{x^2}{2}, \quad x = 0$

9.  $y = x^2, \quad y = \frac{x^3}{3}, \quad x = 1$

5.  $y = -x, \quad y = 2x - x^2$

10.  $x^2 + y^2 = 16, \quad y^2 = 6x$

**Задание 2: 1- 10.** Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной данными линиями.

1. Параболой  $y = \frac{x^2}{4}$ , прямой  $x = 4$  и осью  $Ox$ .

2. Полуэллипсом  $y = 3\sqrt{1-x^2}$ , параболой  $x = \sqrt{1-y}$  и осью  $Oy$ .

3. Параболой  $y = \frac{x^2}{6} + 1$  и прямыми  $y = 0, x = 0, x = 3$ .

4. Параболами  $y = x^2$  и  $y = \sqrt{x}$ .

5. Гиперболой  $y = \frac{1}{x}$ , и прямыми  $x = 1, x = 3, y = 0$ .

6. Осью  $Ox$  и параболой  $y = 2x - x^2$ .

7. Параболой  $y = 4x - x^2$  и прямыми  $y = 0, x = 0, x = 3$ .

8. Линиями  $y = \sqrt{x}, y = 0, x = 4$ .

9. Параболой  $y = 4 - x^2$  и осью  $Ox$ .

10. Параболой  $y = x^2 - 2x$  и осью  $Ox$ .

*Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)*

Критерий оценки: за правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной, если набрано 2 балла.

**2.2.6. Практическая работа № 6. Тема «Комплексные числа: их алгебраическая и тригонометрическая формы»** - время на выполнение 20 мин.

**Задание 1: 61-70.** Дано комплексное число  $z$ . Записать число  $z$  в алгебраической и тригонометрической формах.

$$61. z = \frac{4}{1+i\sqrt{3}}$$

$$66. z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$$

$$62. z = \frac{4}{1-i\sqrt{3}}$$

$$67. z = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$$

$$63. z = \frac{4}{\sqrt{3}-i}$$

$$68. z = \frac{2\sqrt{2}}{i-1}$$

$$64. z = \frac{4}{\sqrt{3}+i}$$

$$69. z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$$

$$65. z = \frac{-4}{\sqrt{3}+i}$$

$$70. z = \frac{1}{i-\sqrt{3}}$$

*Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)*

Критерий оценки: за правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной.

**2.2.7. Практическая работа № 7. Тема «Решение дифференциальных уравнений»** - время на выполнение 90 мин.

**Задание 1: 1-10.** Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.

1. a)  $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$

â)  $x^2y' = 2xy + 3$

2. a)  $y' \cos x = \frac{y}{\ln y}$

â)  $y' - 2y \operatorname{tg} x = \sin x$

3. a)  $xy' + y - 3 = 0$

â)  $y' + y = \cos x$

4. a)  $y' \cos x = (y + 1) \cdot \sin x$

â)  $y' + 2y = 4x$

5. a)  $(1 - x^2)y' = xy$

â)  $y' - y = e^x$

6. a)  $\sqrt{y^2 + 2} \cdot x dx + y(1 + x^2) dy = 0$

â)  $y' - y \operatorname{ctg} x = \sin x$

7. a)  $y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x$

$$\hat{a}) y'x + 2y = x^3$$

$$8. a) \sqrt{y^2 + 1} dx - xy dy = 0$$

$$\hat{a}) \cos x \cdot y' - y \sin x = x e^{-x^2}$$

$$9. a) y' - xy^2 = 2xy$$

$$\hat{a}) y' + 2xy = x e^{-x^2}$$

$$10. a) (1 + x^2)y' = x \sin^2 y$$

$$\hat{a}) y' - 4y = e^{4x}$$

**Задание 2: 1-10.** Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка, допускающего понижение порядка

1. a) $y'' = x \sin x$	$\hat{a}) xy'' + y' - x - 1 = 0$
2. a) $y'' = \frac{60}{x^7}$	$\hat{a}) y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$
3. a) $y'' = \frac{1}{x}$	$\hat{a}) xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$
4. $\hat{a}) y'' = \cos^2 x$	$\hat{a}) 2xy'' = y'$
5. $\hat{a}) y'' = \frac{2}{x^5}$	$\hat{a}) xy'' = 1 + x^2$
6. a) $y'' = 4 \cos 2x$	$\hat{a}) y'' = \frac{y'}{x} + x$
7. $\hat{a}) y'' = e^{2x}$	$\hat{a}) x^3 y'' + x^2 y' = 1$
8. $\hat{a}) y'' = \frac{2}{x^5}$	$\hat{a}) xy'' - y' = x^2 e^x$
9. $\hat{a}) y'' = \sin^2 x$	$\hat{a}) y'' = x \ln x \cdot y'$
10. $\hat{a}) y'' = \ln x$	$\hat{a}) y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$

**Задание 3: 1-10.** Решить задачу Коши

$$1. y'' + 6y' + 13y = 0 \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$$

$$2. 4y'' + 4y' + y = 0 \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 0$$

$$3. y'' - 4y' + 2y = 0 \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = -1$$

$$4. y'' - 5y' + 6y = 0 \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 0$$

$$5. y'' + 3y' = 0 \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 0$$

$$6. y'' - 2y' - y = 0 \quad y(0) = 5, \quad y'(0) = 2$$

$$7. y'' + 9y = 0 \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 0$$

$$8. 4y'' - 8y' + 5y = 0 \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 2$$

$$9. y'' - 4y' = 0 \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2$$

$$10. y'' - 4y' + 3y = 0 \quad y(0) = 6, \quad y'(0) = 1$$

Вариант работы выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной, если получено не менее 3 баллов.

### 2.2.8. Практическая работа № 8. Тема: «Ряды» - время на выполнение 90 мин.

**Задание 1: 1-10.** Установить сходимость или расходимость данного знакоположительного ряда:

$$1. \quad \tilde{a}) \quad a_n = \frac{1+n}{n^2+9}$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{2^n}{n^2}$$

$$2. \quad \hat{a}) \quad a_n = \frac{\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}}{3^n}$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{n!}{n^n}$$

$$3. \quad \tilde{a}) \quad a_n = \frac{1}{1+n^2}$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{1}{(2n+1)!}$$

$$4. \quad \tilde{a}) \quad a_n = \frac{n^3}{n^4-9}$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{5^{n-1}}{(n-1)!}$$

$$5. \quad \hat{a}) \quad a_n = \left(\frac{3n}{n+1}\right)^n$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{n!}{10^n}$$

$$6. \quad \hat{a}) \quad a_n = \left(\frac{2n}{3n+1}\right)^n$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{n}{3^n}$$

$$7. \quad \tilde{a}) \quad a_n = \frac{3}{2+n^2}$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{n^2}{5^n}$$

$$8. \quad \tilde{a}) \quad a_n = \frac{n}{n^2-9}$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{3^n \cdot n!}{n^n}$$

$$9. \quad \tilde{a}) \quad a_n = \frac{n^6}{n^7+5}$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{n}{(n+1)!}$$

$$10. \quad \tilde{a}) \quad a_n = \frac{n^3}{n^4+5}$$

$$\acute{a}) \quad a_n = \frac{(n+1)!}{2^n \cdot n!}$$

**Задание 2: 1-10.** Исследовать, какие из указанных рядов сходятся абсолютно, условно, расходятся:

$$1. a_n = (-1)^n \frac{3n+2}{8n+11}$$

$$2. a_n = (-1)^{n+1} \frac{1}{2n-1}$$

$$3. a_n = (-1)^{n+1} \frac{n+1}{n}$$

$$4. a_n = (-1)^{n+1} \left( \frac{1}{2n+1} \right)^n$$

$$5. a_n = \frac{(-1)^n}{n(n+1)}$$

$$6. a_n = \frac{(-1)^{n-1}}{5n-2}$$

$$7. a_n = (-1)^n \frac{5n+7}{6n+9}$$

$$8. a_n = (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n}}$$

$$9. a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n+1}$$

$$10. a_n = (-1)^{n+1} \frac{3n+2}{n}$$

**Задание 3: 1-10.** Определить радиус сходимости степенных рядов:

$$1. a_n = (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n}$$

$$2. a_n = (-1)^{n-1} \frac{x}{2n+1}$$

$$3. a_n = (-1)^n \frac{n(x-5)}{(n+1)!}$$

$$4. a_n = \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^{n^2} \cdot x^n$$

$$5. a_n = \frac{(x-4)^n}{2n-1}$$

$$6. a_n = \frac{x^n}{n(n+1)}$$

$$7. a_n = \frac{(n-1)(x+3)^n}{3^{n+1}}$$

$$8. a_n = (-1)^{n-1} \frac{(x-2)^{2n}}{n \cdot 4^n}$$

$$9. a_n = \frac{(x+1)^n}{2^n}$$

$$10. a_n = \frac{x^n}{n(n+2)}$$

**Задание 4: 1-10.** Вычислить приближенно, с точностью до 0,001, значения определенных интегралов, с помощью разложения подынтегральной функции в ряд:

$$1. \int_0^1 \cos \sqrt{x} dx$$

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

$$3. \int_0^{0.5} x \arctg x dx$$

$$4. \int_0^{0.5} \arctg x^2 dx$$

$$5. \int_0^1 \sin x^2 \cdot dx$$

$$6. \int_0^1 e^{\frac{-x^2}{3}} dx$$

$$7. \int_0^{0.5} x \ln(1-x^2) dx$$

$$8. \int_0^1 \frac{\sin x^2}{x^2} dx$$

$$9. \int_0^{0.5} \frac{\ln(1+x^2)}{x} dx$$

$$10. \int_0^{0.5} x \cdot e^{-x} dx$$

*Вариант работы выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)*

Критерий оценки: за каждое правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной, если получено не менее 3 баллов.

## 2.2.9. Практическая работа № 8. Тема: «Решение систем уравнений» -

время на выполнение 20 мин.

**Задание 1: вариант 1-10** Решить данную систему методом Крамера.

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

$$6. \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2; \end{cases}$$

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

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

$$3. \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2; \end{cases}$$

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

$$4. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 5, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 0; \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 = 8, \\ 4x_1 + 3x_2 - 9x_3 = 9, \\ x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 12; \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1; \end{cases}$$

Вариант задания выбирается согласно номеру по списку классного журнала (последняя цифра)

Критерий оценки: за правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа считается зачтенной.

## 2.3. Текущий контроль в форме опроса

Форма текущего контроля «Опрос» предполагает устный опрос по основным вопросам тем. Устный контроль осуществляется в индивидуальной и фронтальной формах. Обучающимся предлагается ответить на 1 вопрос.

Цель устного индивидуального контроля – выявление знаний, умений и навыков отдельных обучающихся. Дополнительные вопросы при индивидуальном контроле задаются при неполном ответе, если необходимо уточнить детали, проверить глубину знаний или же если у преподавателя возникают проблемы при выставлении отметки.

Устный фронтальный контроль (опрос) – требует серии логически связанных между собой вопросов по небольшому объему материала. При фронтальном опросе от обучающихся преподаватель ждет кратких, лаконичных ответов с места. Обычно он применяется с целью повторения и закрепления учебного материала за короткий промежуток времени.



### **Критерии оценивания устного опроса:**

- оценка «**отлично**» ставится в том случае, если ответ логически структурирован, содержит полное раскрытие содержания вопроса;
- оценка «**хорошо**» ставится в том случае, если ответ содержит недостаточно полное раскрытие теоретических вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» ставится в том случае, если ответ содержит поверхностное изложение сути поставленного вопроса;
- оценка «**неудовлетворительно**» ставится в том случае, если студент не может дать ответ на поставленные вопросы.

### **2.4. Аттестационный текущий контроль успеваемости (ежемесячный)**

При проведении ежемесячного аттестационного контроля успеваемости учитываются следующие результаты текущих форм контроля изучения дисциплины:

1. Результаты выполнения практических работ за месяц.
2. Результаты устного индивидуального опроса.
3. Результаты устного фронтального опроса.

### **3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **3.1 Задания для проведения экзамена**

Задание для экзамена включает в себя теоретический вопрос и практическое задание (2 задачи)

#### **Вопросы для экзамена**

1. Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва функции
2. Производная и дифференциал функции (определение и свойства). Линейная, степенная, логарифмическая и показательная функции. Формулы дифференцирования.
3. Производная и дифференциал функции (определение и свойства). Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Формулы дифференцирования.
4. Производная и дифференциал произведения и частного (дроби). Производная сложной функции. Производные высших порядков.
5. Приложение производной: уравнение касательной и нормали к кривой.
6. Геометрический смысл производной и дифференциала.
7. Функции нескольких аргументов. Частная производная. Полный дифференциал.
8. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
9. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Теорема о множестве первообразных.
10. Свойства неопределенного интеграла.
11. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
12. Свойства определенного интеграла, выраженные с помощью равенств.
13. Свойства определенного интеграла, выраженные с помощью неравенств.
14. Теорема о среднем.
15. Формула Ньютона – Лейбница.
16. Замена переменной в неопределенном и определенном интегралах.
17. Интегрирование по частям: неопределенный и определенный интеграл.
18. Определение дифференциального уравнения. Задача Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными
19. Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
20. Уравнение Бернулли.
21. Числовой ряд. Сумма ряда. Закопеременные и знакопеременные ряды. Сходимость числового ряда.
22. Степенные ряды. Область сходимости, радиус сходимости и промежуток сходимости степенного ряда.
23. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация
24. Комплексные числа. Действия над комплексными числами, представленными в алгебраической форме.
25. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами, представленными в тригонометрической форме.
26. Множества и операции над ними. Элементы математической логики.
27. Абсолютная и относительная погрешности. Округление чисел. Погрешности простейших арифметических действий.

28. События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события
29. Комбинаторика. Выборки элементов
30. Сумма и произведение событий. Вероятность появления хотя бы одного события
31. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности
32. Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик.

### Задачи к билетам

1. Найти интеграл  $\int \frac{x^5}{\sqrt{1-x^6}} dx$ .
2. Найти производную функции  $y = x^{\cos 2x}$
3. Вычислить площадь криволинейной трапеции, заданной функцией  $y = x + 2x^2$  на интервале  $a = -1, b = 4$ .
4. Найти полный дифференциал от функции  $z = \sqrt{xy}$ .
5. Дано комплексное число. Записать число в алгебраической и тригонометрической формах:  $z = \frac{-2\sqrt{2}}{i-1}$
6. Найти общий член ряда:  $\frac{1}{3 \cdot 6} - \frac{1}{5 \cdot 8} + \frac{1}{7 \cdot 10} - \frac{1}{9 \cdot 12} - \dots$
7. Вычислить объем тела, образованного при вращении графика функции  $y = 2x$  вокруг оси абсцисс, на интервале  $a = 0, b = 4$ .
8. Написать уравнение касательной, проведенной к кривой  $y = 1 - 2x^2$ , в точке  $x_0 = -2$ .
9. Найти интеграл  $\int \frac{2dx}{x^2+9}$
10. Дано комплексное число  $z$ . Записать число в алгебраической и тригонометрической формах:  $z = \frac{-4}{i\sqrt{3}-1}$
11. Найти производную функции при данном значении аргумента:  

$$f(z) = \frac{(z^3 - 1)^2}{z} \text{ при } x = \sqrt{3}$$
12. Найти интеграл  $\int \left( \frac{1}{\cos 2x} - \sin^3 x \right) dx$ .
13. Написать уравнение касательной, проведенной к кривой  $x^2 + y^2 = 25$ , в точке  $M(-4; -3)$ .

14. Найти интеграл  $\int \frac{2dx}{2x^2 - 16}$ .

15. Найти дифференциал функции  $y = \ln \sqrt{x^2 - 1}$ .

16. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $x - y + 2 = 0$ ;  $y = 0$  и  $x = -1$ .

17. Вычислить интеграл  $\int_{-\sqrt{3}}^{\sqrt{3}} \frac{2dx}{1 + x^2}$ .

18. Найти интеграл  $\int (3^x - 5e^{-5x}) dx$ .

19. Вычислить определенный интеграл  $\int_{-\sqrt{3}}^1 \frac{dx}{1 + x^2}$ .

20. Найти общий член ряда по его первым членам

$$\frac{2}{5} - \frac{3}{8} + \frac{4}{11} - \frac{5}{14} + \dots$$

21. Написать уравнения нормали к графику функции  $y^2 = x$  в точке М с абсциссой  $x = 4$ .

22. Вычислить производную функции  $y = x^{\sin 3x}$ .

23. Найти интеграл  $\int \left( \frac{1}{\cos 2x} - \cos^3 x \right) dx$ .

24. Найти интеграл  $\int \frac{4x^3}{\sqrt{1 - x^4}} dx$ .

25. Вычислить производную функции  $y = x^{\sin 2x}$ .

26. Вычислить интеграл  $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^5 x} dx$ .

27. Дано комплексное число. Записать число в алгебраической и тригонометрической формах:

$$z = \frac{1}{i - \sqrt{3}}$$

28. Записать ряд по его заданному общему члену:  $u_n = (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$

29. Найти сумму членов ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^{2n}}$ .

30. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{(1+x^2)\arctg x}$ .

31. Записать ряд по его заданному общему члену

$$u_n = (-1)^{n+1} \cdot \frac{\sqrt{n}}{2n}$$

32. Вычислить интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x} dx$ .

33. Составить уравнение кривой, проходящей через данную точку  $M(2; -1)$  и имеющей

заданный угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = 2x - 1$  в любой точке касания.

34. Вычислить площадь криволинейной трапеции, заданной функцией  $y = 2 - x^2$  на интервале  $a = -1$ ,  $b = 2$ .

35. Найти производную  $n$ -го порядка функции  $y = \frac{2}{x}$ .

36. Вычислить объем тела вращения, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  площади, ограниченной линиями:  $y = x$ ;  $x = 1$  и  $x = 5$ .

37. Найдите производную функции  $y = \ln \frac{3x+1}{x-4}$ .

38. Найти сумму членов ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^{2n-1}}$ .

39. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$ .

40. Найти производную  $n$ -го порядка функции  $y = \frac{3}{x}$ .

41. Вычислить объем тела вращения, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  площади, ограниченной линиями:  $y = x + 1$ ;  $x = 0$  и  $x = 4$ .

42. Найти сумму членов ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^{2n}}$ .

43. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$ .

44. Дано комплексное число. Записать число в алгебраической и тригонометрической

формах:  $z = \frac{-2\sqrt{2}}{i-1}$

45. Найти общий член ряда:  $\frac{1}{3 \cdot 5} - \frac{1}{5 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 9} - \frac{1}{9 \cdot 11} - \dots$

46. Вычислить интеграл  $\int_{-\sqrt{3}}^{\sqrt{3}} \frac{3dx}{1+x^2}$ .

47. Вычислить определенный интеграл  $\int_{-\sqrt{3}}^1 \frac{dx}{1+x^2}$ .

48. Найти общий член ряда по его первым членам

$$\frac{2}{5} - \frac{3}{8} + \frac{4}{11} - \frac{5}{14} + \dots$$

49. Вычислить производную функции  $y = x^{-\sin 5x}$ .

50. Найти интеграл  $\int \frac{x^3}{\sqrt{3-x^4}} dx$ .

51. Записать ряд по его заданному общему члену

$$u_n = (-1)^n \cdot \frac{\sqrt{n+1}}{2n-1}$$

### 3.2. Критерии оценки экзамена

Балл	Критерии
«5» (отлично)	Оценка «5» ставится, если обучающийся: - самостоятельно, тщательно и подробно выполняет практическое задание; - ошибок не делает, но допускает незначительные неточности и опiski; - на теоретический вопрос дает правильный четкий ответ.
«4» (хорошо)	Оценка «4» ставится, если обучающийся: - самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями выполняет практическое задание; - на теоретический вопрос дает ответ с небольшими неточностями.
«3» (удовлетворительно)	Оценка «3» ставится, если обучающийся: - практическое задание выполняет с ошибками, но основные правила соблюдает; - теоретический вопрос раскрыт не полностью.
«2» (неудовлетворительно)	Оценка «2» ставится, если обучающийся: - не выполнил практическое задание; - на теоретический вопрос дан неверный ответ.

## **Перечень ошибок:**

Ошибка считается **грубой**, если обучающийся:

1. Не знает основных понятий математики.
2. Не знает законы, методы и приемы решения практических задач.
3. Не знает правил оформления практических заданий.

**К негрубым ошибкам** относятся:

1. Неточности формулировок, определений, понятий, теории, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия.
2. Не совсем подробное выполнение практического задания.

**Недочетами** считаются:

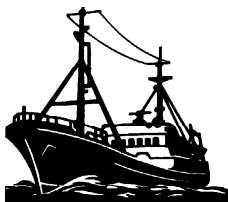
1. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

## **Пакет для экзамена**

- экзаменационные билеты;
- ведомость учебной группы;
- журнал учебной группы.

Задание на экзамен выдается в письменном виде (см. образец экзаменационного билета). Каждый билет содержит один теоретический вопрос и два практических задания.

**Образец экзаменационного билета:**



**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ  
РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ» (филиал)**  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_ С.Г. Выжимова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии

Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_

***Экзаменационный билет № 1***

по дисциплине: Математика

Группа СТ-209

1. Теоретический вопрос
2. Практическое задание
3. Практическое задание

Преподаватель

О.Н. Остапенко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.