

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(филиал)  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
ВрИО Директора  
  
С.П. Сергиенко  
«31» августа 2022 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство

Санкт-Петербург

2022 г.

**Фонд оценочных средств** для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по учебной дисциплине **«Математика»** разработан для специальности **35.02.09 Ихтиология и рыбоводство**.

Разработчик(и):

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

Рецензенты:

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

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

Рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии

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

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ Д.А. Жачкин

## **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<br/>ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....</b> | <b>25</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 -**

Дифференцированный зачёт (в соответствии с учебным планом по специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство).

### **Форма проведения аттестации -**

Дифференцированный зачёт

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

#### **общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности.

#### **профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Проводить гидрологические исследования на рыбохозяйственных водоемах.

ПК 1.2. Оценивать состояние ихтиофауны.

ПК 1.3. Систематизировать и обрабатывать ихтиологический материал.

ПК 1.4. Отбирать и обрабатывать гидробиологические и гидрохимические пробы.

ПК 2.1. Формировать, содержать и эксплуатировать ремонтно-маточное стадо.

ПК 2.2. Выращивать посадочный материал.

ПК 2.3. Выращивать товарную продукцию.

ПК 2.4. Разводить живые корма.

ПК 2.5. Организовать перевозку гидробионтов.

ПК 2.6. Эксплуатировать гидротехнические сооружения и технические средства рыбоводства и рыболовства.

ПК 2.7. Проводить диагностику, терапию и профилактику заболеваний гидробионтов.

ПК 3.1. Организовывать и выполнять работы по поддержанию численности и рациональному использованию ресурсов гидробионтов во внутренних водоемах.

ПК 3.2. Выполнять работы по охране и рациональному использованию ресурсов среды обитания гидробионтов.

ПК 3.3. Организовывать и регулировать любительское и спортивное рыболовство.

ПК 3.4. Обеспечивать охрану водных биоресурсов и среды их обитания от незаконного промысла.

ПК 4.1. Планировать работу участка.

ПК 4.2. Организовывать выполнение работ и оказание услуг в области рыбоводства.

ПК 4.3. Контролировать ход выполнения работ исполнителями.

ПК 4.4. Оценивать результаты деятельности исполнителей.

**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.

| Общие компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК)  | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|---|
|   | <b>Умения:</b>  |   |
| ОК.1 – ОК.10  | 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.10  | умение решать вероятностные и статистические задачи, применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;  | Оценка качества выполнения практических работ. Контроль за выполнением самостоятельной работы обучающимися.   |
| ОК.1 – ОК.10  | 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 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3., ПК 3.4., ПК 4.1., ПК 4.2., ПК 4.4., ПК 4.3. | основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;<br><br>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. |
|   |   | Дифференцированный зачёт  |

## 2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

#### Перечень практических занятий:

Практическое занятие № 1. Предел функции

Практическое занятие № 2. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям

Практическое занятие № 3. Нахождение неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов

Практическое занятие № 4. Применение производной к решению практических задач

Практическое занятие № 5. Применение интеграла к решению практических задач

Практическое занятие № 6. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных

Практическое занятие № 7. Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка

Практическое занятие № 8. Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка

Практическое занятие № 9. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраическом виде

Практическое занятие № 10. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме

Практическое занятие № 11. Применение метода комплексных чисел для решения прикладных задач

Практическое занятие № 12. Решение задач по теме

Практическое занятие № 13. Комбинаторика. Выборки элементов

Практическое занятие № 14. Повторные и независимые испытания

Практическое занятие № 15. Дискретная и непрерывная случайные величины. Способ задания дискретной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины

Практическое занятие № 16. Решение задач практической направленности

Практическое занятие № 17. Вычисление генеральной и выборочной статистической совокупности. Вычисление числовых характеристик

| Номер и наименование темы                              | Методы демонстрации  | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания), компетенции  |
|--|--|--|
| <b>1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b> | ПЗ № 1. Предел функции<br>ПЗ № 2. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям<br>ПЗ № 3 Нахождение неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов<br>ПЗ № 4 Применение производной к решению практических задач<br>ПЗ № 5 Применение интеграла к решению практических задач | Демонстрировать умения:<br>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности<br>- Нахождение производной функции<br>- Нахождение производных высших порядков<br>- Исследование функции и построение графика<br>- Нахождение неопределенных интегралов<br>- Вычисление определенных интегралов<br>- Нахождение частных производных |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | ПЗ № 6 Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных   |  |
| <b>1.4 Обыкновенные дифференциальные уравнения</b> | ПЗ № 7 Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка<br>ПЗ № 8 Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка   | Демонстрировать умения:<br>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка  |
| <b>1.5 Комплексные числа</b>                       | ПЗ № 9 Действия над комплексными числами, заданными в алгебраическом виде<br>ПЗ № 10 Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме<br>ПЗ № 11 Применение метода комплексных чисел для решения прикладных задач<br>ПЗ № 12 Решение задач по теме                           | Знать:<br>- способы графического представления комплексного числа;<br>- показательную форму комплексного числа.<br>Демонстрировать умения:<br>- выполнения действий с комплексными числами;<br>- решения прикладных задач методом комплексных чисел. |
| <b>3.1 Теория вероятностей</b>                     | ПЗ № 13 Комбинаторика. Выборки элементов<br>ПЗ № 14 Повторные и независимые испытания<br>ПЗ № 15 Дискретная и непрерывная случайные величины. Способ задания дискретной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины<br>ПЗ № 16 Решение задач практической направленности | Демонстрировать умения:<br>- Нахождение вероятности случайного события<br>- Составление закона распределения случайной величины<br>- Вычисление числовых характеристик случайных величин   |
| <b>3.2 Математическая статистика</b>               | ПЗ № 17 Вычисление генеральной и выборочной статистической совокупности. Вычисление числовых характеристик   | Демонстрировать умения:<br>- вычислять числовые характеристики;<br>- вычислять доверительную вероятность, доверительные интервалы.   |

## 2.2 Текущий контроль при выполнении самостоятельных работ

1. Самостоятельная практическая работа № 1. Тема «Найти пределы функций» - время на выполнение 90 мин.



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

**2.2.1. Самостоятельная практическая работа № 1. Тема: «Предел функции» - время на выполнение 45 мин.**

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

1.
 

|  |   |
|--|---|
| <p>a) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 + 3x - 27}{x^2 - 6x - 27}</math></p> <p>в) <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6}</math></p> <p>д) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x}{3x+2} \right)^{x-2}</math></p> | <p>б) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 7x - 4}{x^5 + 2x - 1}</math></p> <p>ж) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 2x^2 + x}{3x^2 - x}</math></p> |
|--|---|
  
2.
 

|  |  |
|--|--|
| <p>a) <math>\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 2}</math></p> <p>в) <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+6}}{2x^2 - 7x - 15}</math></p> <p>д) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+2x}{3+2x} \right)^{-x}</math></p> | <p>б) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x - 1}{3x^4 + 2x + 5}</math></p> <p>ж) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x - \sin x}{5x}</math></p> |
|--|--|
  
3.
 

|  |  |
|--|--|
| <p>a) <math>\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + x - 20}</math></p> <p>в) <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}</math></p> <p>д) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{x-1} \right)^{3-2x}</math></p> | <p>б) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^6 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 4x - 5}</math></p> <p>ж) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x + \sin 3x}{x}</math></p> |
|--|--|

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. a)  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 2x - 35}{2x^2 + 11x + 5}$       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. Самостоятельная 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 параболы 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 парабололами 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 парабололами 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. Самостоятельная практическая работа № 3. Тема «Неопределенный интеграл»: варианты 1-10

#### 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

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

1. Найти интеграл:

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

2. Найти интеграл:

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

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

1. Найти интеграл:

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

2. Найти интеграл:

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. Самостоятельная 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.  $z = \arctg \frac{y}{x}$

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. Самостоятельная 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 зачтена, если набрано 2 балла.

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

**Задание 1: 1-10.** Дано комплексное число  $Z$ . Записать число  $Z$  в алгебраической и тригонометрической формах.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Критерий оценки: за правильно выполненное задание начисляется 1 балл.

Работа зачтена, если набран 1 балл.

### 2.2.7. Самостоятельная 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)  $y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x$

â)  $y'x + 2y = x^3$

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

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

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

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

$$1 \ 0. \ a) (1+x^2)y' = x \sin^2 y$$

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

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

$$1. \ a) y'' = x \sin x$$

$$\hat{a}) xy'' + y' - x - 1 = 0$$

$$2. \ a) y'' = \frac{60}{x^7}$$

$$\hat{a}) y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$$

$$3. \ a) y'' = \frac{1}{x}$$

$$\hat{a}) xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$$

$$4. \ \hat{a}) y'' = \cos^2 x$$

$$\hat{a}) 2xy'' = y'$$

$$5. \ \hat{a}) y'' = \frac{2}{x^5}$$

$$\hat{a}) xy'' = 1 + x^2$$

$$6. \ a) y'' = 4 \cos 2x$$

$$\hat{a}) y'' = \frac{y'}{x} + x$$

$$7. \ \hat{a}) y'' = e^{2x}$$

$$\hat{a}) x^3 y'' + x^2 y' = 1$$

$$8. \ \hat{a}) y'' = \frac{2}{x^5}$$

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

$$9. \ \hat{a}) y'' = \sin^2 x$$

$$\hat{a}) y'' = x \ln x \cdot y'$$

$$1 \ 0. \ \hat{a}) y'' = \ln x$$

$$\hat{a}) y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$$

**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 выполненной, если получено не менее 3 баллов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 выполненной, если получено не менее 3 баллов.

### **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 дифференцированного зачета**

Задание включает в себя выполненные в течение семестра практические работы и теоретический вопрос.

#### **Вопросы для подготовки**

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. Абсолютная и относительная погрешности. Округление чисел. Погрешности простейших арифметических действий.
27. События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события

28. Комбинаторика. Выборки элементов  
 29. Сумма и произведение событий. Вероятность появления хотя бы одного события  
 30. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности

### 3.2. Критерии оценки дифференцированного зачета

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

- ведомость учебной группы с отметками о выполнении практических работ;
- журнал учебной группы.