

ХАБАРОВСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»  
(ХИИК «СибГУТИ»)

СУХАНОВА С.Г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ  
ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ**

Хабаровск 2024 г.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.....	4
2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ .....	5
3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ .....	7
3.1 Задание №1. Ряды.....	7
3.2 Задание №2.Ряды Фурье.....	11
3.3 Задание №3. Дифференциальные уравнения .....	15
3.4 Задание №4. Функции комплексного переменного.....	23
4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
5 СПИСОК ИСТОЧНИКОВ .....	35

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания для выполнения расчетно-графической работы по высшей математике, обучающимся по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Дисциплина «Высшая математика» изучается первой из общего блока математических дисциплин. Это свидетельствует не только о ее важности в качестве предмета общей математической культуры, но и о широком применении ее методов в современных биологических, экологических, технических и др. исследованиях.

Указания содержат подробные правила выполнения и оформления расчетно-графических работ, требования к их содержанию.

Кроме того, в пособии представлены контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения дисциплины при подготовке к экзамену. Завершает пособие перечень литературы, позволяющий более углубленно изучить изложенный материал.

# **1 ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ**

## **РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

1. Расчетно-графическая работа (далее-РГР) должна быть выполнена в срок, указанный в учебном графике.
2. Студент обязан делать работу только своего варианта.
3. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы, упорядоченном по алфавиту. При затруднении с определением номера варианта следует обратиться к преподавателю.
4. Все задачи входящие в вариант, должны быть решены. Перед решением каждой задачи необходимо записать полный текст ее условия.
5. Решение каждой задачи студент должен сопровождать подробными объяснениями и ссылками на соответствующие формулы, теоремы и правила. Вычисления должны быть доведены до конечного числового результата.
6. При выполнении контрольной работы возможно использовать программное обеспечение для математических функций и математического моделирования.
7. При получении не допущенной к защите работы, студент должен выполнить ее повторно. Задачи с ошибками переписать заново, полностью, без ошибок и сдать на проверку вместе с не засчитенной работой.
8. Засчитенная работа допускается к устной защите. Если в работе имеются замечания, они должны быть до защиты учтены.
9. Работа не проверяется, если студент решил не свой вариант.
10. При подготовке к экзамену следует еще раз обратиться к методическим указаниям и примерам, разобранным в них, вопросам для самопроверки и задачам, которые рекомендуется решить.
11. Засчитенная работа в обязательном порядке предъявляется на экзамене.

## **2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

1. РГР должна быть выполнена в отдельной школьной тетради или на бумаге формата А4 чернилами любого цвета, кроме красного, с полями для замечаний преподавателя.
2. Образец оформления титульного листа представлен на рисунке 1.

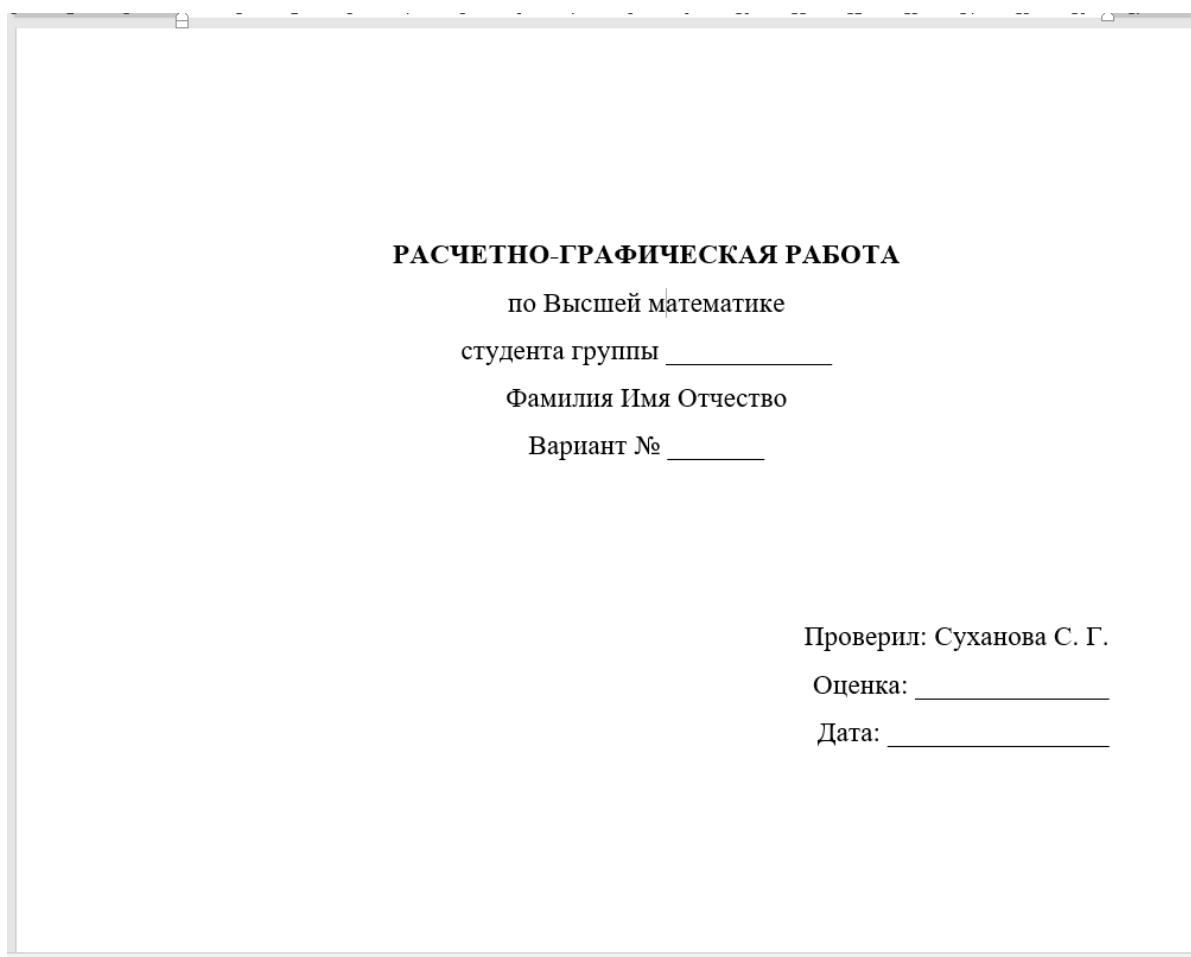


Рисунок 1-Титульный лист

3. Решения задач должны быть расположены в последовательности, заданной в данном пособии, со строгим соблюдением нумерации заданий.
4. Перед решением каждой задачи необходимо полностью выписать её условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачу из своего варианта, имеют общую формулировку, следует, пе-

реписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными, взятыми из соответствующего номера.

5. Решения задач должны сопровождаться развёрнутыми и аккуратными пояснениями всех действий и необходимыми чертежами.
6. Чертежи и графики выполняются карандашом с использованием чертежных инструментов
7. После каждого задания следует записать ответ и/или выводы, полученные при решении задачи.

### 3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

#### 3.1 ЗАДАНИЕ №1. РЯДЫ

Задача 1. Найти область сходимости ряда с общим членом  $u_n$ .

$$\mathbf{1.1.} \quad u_n = \frac{nx^{n+1}}{2^n},$$

$$\mathbf{1.16.} \quad u_n = \frac{(x+5)^n}{2^n \cdot (n+1)!},$$

$$\mathbf{1.2.} \quad u_n = \frac{(x-1)^n}{n(n+1)},$$

$$\mathbf{1.17.} \quad u_n = \frac{(n+1)x^n}{2n^2 - 1},$$

$$\mathbf{1.3.} \quad u_n = \frac{(x+1)^n}{2^n(n+1)},$$

$$\mathbf{1.18.} \quad u_n = \frac{x^{2n-1}}{(n+1)^2},$$

$$\mathbf{1.4.} \quad u_n = \frac{(n+1)x^n}{3^n(n+2)},$$

$$\mathbf{1.19.} \quad u_n = \frac{(x-6)^n}{2^{n+1}},$$

$$\mathbf{1.5.} \quad u_n = \frac{n(x+2)^n}{2^{n-1}},$$

$$\mathbf{1.20.} \quad u_n = \frac{\sqrt{n^2 + 1} \cdot x^n}{(2n+1)!},$$

$$\mathbf{1.6.} \quad u_n = \frac{(n+2)(x-2)^n}{(n+1)n},$$

$$\mathbf{1.21.} \quad u_n = \frac{(x-5)^{2n+1}}{3n+8},$$

$$\mathbf{1.7.} \quad u_n = \frac{nx^n}{2n+3},$$

$$\mathbf{1.22.} \quad u_n = \frac{(x-3)^n}{(n+1) \cdot 5^n},$$

$$\mathbf{1.8.} \quad u_n = \frac{3^n \cdot (x-3)^n}{n},$$

$$\mathbf{1.23.} \quad u_n = \frac{(x+3)^{2n}}{2n+3},$$

$$\mathbf{1.9.} \quad u_n = \frac{2^n \cdot (x+3)^n}{n^2},$$

$$\mathbf{1.24.} \quad u_n = \frac{(x-1)^{2n}}{n \cdot 9^n},$$

$$\mathbf{1.10.} \quad u_n = \frac{n}{n+1} \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^n,$$

$$\mathbf{1.25.} \quad u_n = \frac{(x-2)^{2n}}{2n},$$

$$\mathbf{1.11.} \quad u_n = \frac{x^{n+1}}{n^3},$$

$$\mathbf{1.26.} \quad u_n = \frac{n \cdot x^{n-1}}{(n+2)!},$$

$$\mathbf{1.12.} \quad u_n = \frac{2^n \cdot x^n}{\sqrt{n}},$$

$$\mathbf{1.27.} \quad u_n = \frac{(x+5)^{2n-1}}{4^n \cdot (2n-1)},$$

$$\mathbf{1.13.} \quad u_n = \frac{(x+4)^n}{n(n+1)},$$

$$\mathbf{1.28.} \quad u_n = \frac{(x-2)^n}{(3n+1) \cdot 2^n},$$

$$\mathbf{1.14.} \quad u_n = \frac{2n^2 - 1}{n^2} x^n,$$

$$\mathbf{1.29.} \quad u_n = \frac{(x-1)^{2n}}{n \cdot 9^n},$$

$$\mathbf{1.15.} \quad u_n = \frac{(x-4)^n}{2^n \sqrt{3n-1}},$$

$$\mathbf{1.30.} \quad u_n = \frac{(x-2)^{3n}}{(5n-8)^3}.$$

Задача 2. Вычислить с заданной точностью значение функции

- 2.1. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sin 3^\circ$
- 2.2. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sin 10^\circ$ .
- 2.3. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\cos 0,3$ .
- 2.4. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\ln 1,22$ .
- 2.5. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\ln 1,1$ .
- 2.6. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt{15}$ .
- 2.7. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt[3]{30}$ .
- 2.8. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sin \pi/2$ .
- 2.9. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\cos \pi/2$ .
- 2.10. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\frac{1}{e^2}$ .
- 2.11. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt[3]{1,015}$ .
- 2.12. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\cos 18^\circ$ .
- 2.13. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt{27}$ .
- 2.14. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt[4]{84}$
- 2.15. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt[4]{17}$ .
- 2.16. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sin 3^\circ$
- 2.17. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sin 10^\circ$ .
- 2.18. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\cos 0,3$ .
- 2.19. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\ln 1,22$ .
- 2.20. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\ln 1,1$ .
- 2.21. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt{15}$ .
- 2.22. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt[3]{30}$ .
- 2.23. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sin \pi/2$ .
- 2.24. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\cos \pi/2$ .
- 2.25. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\frac{1}{e^2}$ .
- 2.26. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt[3]{1,015}$ .

2.27. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\cos 18^\circ$ .

2.28. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt{27}$ .

2.29. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt[4]{84}$

2.30. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\sqrt[4]{17}$ .

Задача 3. Вычислить определенный интеграл с заданной точностью

3.1. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} \cos \frac{x^2}{4} dx$

3.2. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^2 \frac{\sin x}{x} dx$

3.3. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.25} \ln(1 + \sqrt{x}) dx$

3.4. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.2} \frac{\ln(1+x)}{x} dx$

3.5. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{1.2} \frac{\sin x}{x} dx$

3.6. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{1/2} \sin \frac{x^2}{4} dx$

3.7. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} x \cos^2 x dx$

3.8. Вычислить с точностью до 0,0001 значение  $\int_0^{0.2} \cos \sqrt{x} dx$

3.9. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{1/2} \operatorname{arctg} \frac{x}{4} dx$

3.10. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^2 \frac{1 - \cos x}{x} dx$

3.11. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} \operatorname{arctg} x^2 dx$

3.12. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^1 \sin x^2 dx$

3.13. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} xe^{-x} dx$

3.14. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} x \ln(1 - x^2) dx$

3.15. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^1 \frac{\sin x^2}{x^2} dx$

3.16. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} \cos \frac{x^2}{4} dx$

3.17. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^2 \frac{\sin x}{x} dx$

3.18. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.25} \ln(1 + \sqrt{x}) dx$

3.19. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.2} \frac{\ln(1+x)}{x} dx$

3.20. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{1.2} \frac{\sin x}{x} dx$

3.21. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{1/2} \sin \frac{x^2}{4} dx$

3.22. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} x \cos^2 x dx$

3.23. Вычислить с точностью до 0,0001 значение  $\int_0^{0.2} \cos \sqrt{x} dx$

3.24. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{1/2} \operatorname{arctg} \frac{x}{4} dx$

3.25. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^2 \frac{1 - \cos x}{x} dx$

3.26. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} \operatorname{arctg} x^2 dx$

3.27. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^1 \sin x^2 dx$

3.28. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} xe^{-x} dx$

3.29. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^{0.5} x \ln(1-x^2) dx$

3.30. Вычислить с точностью до 0,001 значение  $\int_0^1 \frac{\sin x^2}{x^2} dx$

### 3.2 ЗАДАНИЕ №2. РЯДЫ ФУРЬЕ

Задача1. Разложить функцию в ряд Фурье.

$$1. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ x - 1, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$2. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ -x + 3/2, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$3. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ -x/2 + 1, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$4. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 2x + 3, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$5. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 3 - x, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$6. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ \frac{\pi}{4}x, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ x - 2, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$7. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 2x + 2, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$8. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 3x - 1, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$9. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 1 - 4x, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$10. f(x) = \begin{cases} x - 1, & x \in [-\pi, 0) \\ 0, & \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$11. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 2x, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$12. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ x + 2, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$13. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 3x + 2, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$14. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 5x + 1, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$15. f(x) = \begin{cases} 3x + 1, & x \in [-\pi, 0) \\ 0, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$16. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 3 - 2x, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$17. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ 5x + 3, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$18. f(x) = \begin{cases} 3x, & x \in [-\pi, 0) \\ 0, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$19. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ \pi - x, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$20. f(x) = \begin{cases} 2x - 1, & x \in [-\pi, 0) \\ 0, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$21. f(x) = \begin{cases} x + 1, & x \in [-\pi, 0) \\ 0, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$22. f(x) = \begin{cases} x - 5, & x \in [-\pi, 0) \\ 0, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$23. f(x) = \begin{cases} x + 4, & x \in [-\pi, 0) \\ 0, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$24. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ x - 1, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$25. f(x) = \begin{cases} 2x - 4, & x \in [-\pi, 0) \\ 0, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$26. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ \frac{\pi}{4}x, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$27. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ x + 2, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$28. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ -x + 3/2, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$29. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ -x/2 + 1, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

$$30. f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-\pi, 0) \\ x - 2, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$$

Задача 2. Разложить функцию в ряд Фурье. Найти амплитудный и фазовый спектры функции

$$1. f(x) = 3x - 1, (-2, 2).$$

$$2. f(x) = 2x + 2, (-1, 1).$$

$$3. f(x) = 4x - 2, (-3, 3).$$

$$4. f(x) = x + 5, (-4, 4).$$

$$5. f(x) = 2x - 2, (-1, 1).$$

$$5. f(x) = 3x + 1, (-3, 3).$$

$$7. f(x) = 4x + 1, (-1, 1).$$

$$8. f(x) = 2x + 1, (-3, 3).$$

$$9. f(x) = 4x + 1, (-1, 1).$$

$$10. f(x) = 5x - 3, (-1, 1).$$

$$11. f(x) = x + 3, (-4, 4).$$

$$12. f(x) = 2x - 3, (-1, 1).$$

$$13. f(x) = 2x - 3, (-2, 2).$$

$$14. f(x) = 3x + 2, (-1, 1).$$

$$15. f(x) = 5x - 1, (-2, 2).$$

$$16. f(x) = 4x + 2, (-3, 3).$$

$$17. f(x) = 3x - 2, (-1, 1).$$

$$18. f(x) = 2x + 3, (-4, 4).$$

$$19. f(x) = 4x - 3, (-1, 1).$$

$$20. f(x) = 2x + 4, (-3, 3).$$

$$21. f(x) = 3x + 2, (-4, 4).$$

$$22. f(x) = x - 6, (-1, 1).$$

$$23. f(x) = 3x - 3, (-2, 2).$$

$$24. f(x) = 3x - 1, (-2, 2).$$

$$25. f(x) = 2x + 2, (-1, 1).$$

$$26. f(x) = 4x - 2, (-3, 3).$$

$$27. f(x) = 2x + 5, (-3, 3).$$

$$28. f(x) = x + 5, (-4, 4).$$

$$29. f(x) = 2x - 2, (-1, 1).$$

$$30. f(x) = 3x - 3, (-4, 4).$$

### **3.3 ЗАДАНИЕ №3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

Задача 1 – 3. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения.

Задача 4 – 7. Найти общее решение дифференциального уравнения.

Задача 8. Найти частное решение дифференциального уравнения

#### **Вариант №1**

1.  $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x}dx = 0;$
2.  $x^2y' - 2xy = 3;$
3.  $(y^2 - 3x^2) dy + 2xy dx = 0;$
4.  $y'' - 7y' + 12y = 0;$
5.  $y'' - 2y' + 5y = 0;$
6.  $y'' - 4y' + 4y = 0;$
7.  $y'' + y' - 2y = 6x^2;$
8.  $y'' - 3y' + 2y = e^{3x}; \quad y(0) = 2, y'(0) = 1.$

#### **Вариант № 2**

1.  $y y' + x = 0;$
2.  $x^2 dy + (y^2 - 2xy) dx = 0;$
3.  $xy' - 2y + x^2 = 0;$
4.  $y'' - 4y' + 3y = 0;$
5.  $y'' + 2y' + y = 0;$
6.  $y'' - 4y' + 5y = 0;$
7.  $y'' - 4y = e^{3x};$
8.  $y'' - 7y' + 12y = 10e^{2x}; \quad y(0) = 2, y'(0) = 1.$

#### **Вариант №3**

1.  $x^2y' + y = 0;$
2.  $y^2 dx + (x^2 - xy) dy = 0;$
3.  $(x^2 + 1)y' + 4xy = 3;$
4.  $4y'' + 4y' + y = 0;$
5.  $y'' - y' - y = 0;$
6.  $y'' - 6y' + 9y = 0;$
7.  $y'' - y' - 2y = e^{-x};$
8.  $y'' - 5y' + 4y = 3x + 1; \quad y(0) = 1, y'(0) = 2.$

### **Вариант №4**

1.  $xy' + y = 0;$
2.  $x^2 - y^2 + 2xy y' = 0;$
3.  $(1 - x^2) y' + xy = 1;$
4.  $y'' + 4y' + 3y = 0;$
5.  $y'' + y' - 2y = 0;$
6.  $y'' + 2y' + 10y = 0;$
7.  $y'' + 4y = e^{-2x};$
8.  $y'' - 7y' + 12y = e^{2x}; \quad y(0) = 0, y'(0) = 1.$

### **Вариант №5**

1.  $y' = y;$
2.  $y' - y = e^x;$
3.  $x dy = (x + y)dx;$
4.  $y'' - 10y' + 25y = 0;$
5.  $y'' + 3y' - 4y = 0;$
6.  $y'' - 2y' + 10y = 0;$
7.  $y'' - y = x^2 - x + 1;$
8.  $y'' - y = 4e^{2x}; \quad y(0) = 0, y'(0) = 0.$

### **Вариант №6**

1.  $(y - 1) dx = x(1 + x) dy;$
2.  $xy' - 2y = 2x^4;$
3.  $x dy - ydx = y dy;$
4.  $y'' - y' - 2y = 0;$
5.  $y'' + 25y = 0;$
6.  $y'' - 2y' + y = 0;$
7.  $y'' - 2y' - 3y = -4e^x;$
8.  $y'' - 5y' + 4y = e^{2x}; \quad y(0) = 2, y'(0) = 1.$

### **Вариант №7**

1.  $2y'\sqrt{x} = y;$
2.  $y' + 2xy = x e^{-x^2};$
3.  $2x dy = (x + 3y)dx;$
4.  $y'' + 3y' + 25y = 0;$
5.  $y'' - 9y' + 8y = 0;$
6.  $y'' - 4y' + 4y = 0;$
7.  $y'' - y' = e^{-x};$
8.  $y'' + 5y' + 6y = 3; \quad y(0) = 2, y'(0) = 2.$

**Вариант №8**

1.  $y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x;$
2.  $y' = x^+ y;$
3.  $y' = \frac{y^2}{x^2} - 2;$
4.  $y'' - 10y' + 25y = 0;$
5.  $y'' + 2y' + 10y = 0;$
6.  $y'' - 6y' + 5y = 0;$
7.  $y'' + y' - 2y = 6x^2;$
8.  $y'' + 3y' = 9x; y(0) = 2, y'(0) = 1.$

**Вариант №9**

1.  $y^2 + x^2y' = 0;$
2.  $y' + 2xy = xe^{-x^2};$
3.  $y' = \frac{x+y}{x-y};$
4.  $2y'' + 4y' + 20y = 0;$
5.  $4y'' + 4y' + y = 0;$
6.  $y'' - 2y' - 2y = 0;$
7.  $y'' + 9y = e^x;$
8.  $y'' - 7y' + 12y = 3e^x; y(0) = 2, y'(0) = 1.$

**Вариант №10**

1.  $(1 + y^2) dx - xy dy = 0;$
2.  $xy' + y - e^x = 0;$
3.  $x dy = (x - y)dx;$
4.  $y'' - 4y' + 4y = 0;$
5.  $y'' - 5y' = 0;$
6.  $y'' + 9y = 0;$
7.  $y'' + y' - 2y = e^{5x};$
8.  $y'' - y = 2x + 1; y(0) = 2, y'(0) = 0.$

**Вариант №11**

1.  $x(1+y^2) dx + y(1+x^2) dy = 0;$
2.  $y' \operatorname{ctg} x + y = 2;$
3.  $(y^2 - 3x^2) dy + 2xy dx = 0;$
4.  $y'' - 8y' + 16y = 0;$
5.  $y'' + 2y' - 24y = 0;$
6.  $y'' - 2y' + 2y = 0;$
7.  $y'' + 3y' = 2e^{3x};$
8.  $y'' - 4y' = e^x; y(0) = 0, y'(0) = 3.$

**Вариант №12**

1.  $y \ln y \, dx = x^2 \, dy;$
2.  $(1 + x^2) y' + 2xy = (1 + x^2)^2;$
3.  $2xy y' = y^2 - x^2;$
4.  $y'' - 15y' + 56y = 0;$
5.  $y'' + 4y' + 13y = 0;$
6.  $y'' - 6y' + 9y = 0;$
7.  $y'' - 9y = x + 1;$
8.  $y'' - y' - 2y = e^{-2x}; \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 3.$

**Вариант №13**

1.  $xy' + y^2 = 0;$
2.  $xy' + 2y = x^2;$
3.  $(x + \frac{1}{2}y) \, dx = x \, dy;$
4.  $y'' - 10y' + 25y = 0;$
5.  $2y'' - 5y' + 52y = 0;$
6.  $y'' + 2y' + 5y = 0;$
7.  $y'' - 9y = 32e^{4x};$
8.  $y'' - 2y' + y = e^x; \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1.$

**Вариант №14**

1.  $x\sqrt{1+y^2} \, dx + y\sqrt{1-x^2} \, dy = 0;$
2.  $xy' + y = 3;$
3.  $(x-2y) \, dy = (x-y) \, dx;$
4.  $y'' - 8y' + 16y = 0;$
5.  $4y'' - 8y' - 5y = 0;$
6.  $y'' - 2y' + 2y = 0;$
7.  $y'' - y' - 2y = e^{3x};$
8.  $y'' + 2y' + y = e^x; \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 4.$

**Вариант №15**

1.  $(1+y)x \, dx + (1+x^2) \, dy = 0;$
2.  $y' - \frac{y}{x} = -1;$
3.  $x \, dy - (x-y) \, dx = 0;$
4.  $y'' - 3y' + 2y = 0;$
5.  $y'' + 4y' + 8y = 0;$
6.  $y'' + 4y' + 4y = 0;$
7.  $y'' - 6y' + 13y = e^{3x};$
8.  $y'' - y = e^{2x}; \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$

**Вариант №16**

1.  $e^y(1+x^2) dy + 2x(1+e^y) dx = 0;$
2.  $(1+x^2)y' - 2xy = (1+x^2)^3;$
3.  $y' = \frac{y}{x} + \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x};$
4.  $y'' - 2y' + 5y = 0;$
5.  $y'' - 4y' + 4y = 0;$
6.  $y'' - 6y' + 9y = 0;$
7.  $y'' - y = 2e^{3x};$
8.  $y'' + y' = e^x; y(0) = 1, y'(0) = 0.$

**Вариант №17**

1.  $(x+1)y dx = x^2 dy;$
2.  $y' - \frac{1}{x}y = x;$
3.  $x dy - y dx = \sqrt{x^2 + y^2};$
4.  $y'' - 10y' + 25y = 0;$
5.  $y'' - 7y' + 12y = 0;$
6.  $y'' + 2y' + 10y = 0;$
7.  $y'' - 5y' + 6y = e^x;$
8.  $y'' - y' = e^{-x}; y(0) = 2, y'(0) = 1.$

**Вариант №18**

1.  $x(1-y^2) dx + y(1+x^2) dy = 0;$
2.  $y' - \frac{2}{x}y = x^3;$
3.  $(y^2 + x^2) dx + 3xy dy = 0;$
4.  $y'' - 8y' + 16y = 0;$
5.  $y'' + y' - 2y = 0;$
6.  $y'' - 2y' + 10y = 0;$
7.  $y'' - 3y' + 2y = e^{3x};$
8.  $y'' + 2y' + y = e^x; y(0) = 3, y'(0) = 0.$

**Вариант №19**

1.  $\sqrt{y} + \sqrt{x}y' = 0;$
2.  $x y' = x - y;$
3.  $(x-y)y dx - x^2 dy = 0;$
4.  $y'' - 14y' + 49y = 0;$
5.  $y'' - 11y' + 24y = 0;$
6.  $y'' - 4y' + 20y = 0;$
7.  $y'' - 5y' + 6y = 3e^{4x};$
8.  $y'' - 7y' + 12y = 10e^{5x}; y(0) = 2, y'(0) = 1.$

**Вариант №20**

1.  $y' = (y - 1)(x + 1)$ ;
2.  $y' + 2xy = 2x e^{-x^2}$ ;
3.  $(xy + y^2) dx - (2x^2 + xy) dy = 0$ ;
4.  $y'' - 12y' + 36y = 0$ ;
5.  $y'' - 10y' + 9y = 0$ ;
6.  $y'' + 2y' + 17y = 0$ ;
7.  $y'' - y' - 2y = e^{4x}$ ;
8.  $y'' - 7y' + 12y = e^x$ ;  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 0$ .

**Вариант №21**

1.  $y' = e^x e^{-y}$ ;
2.  $y' = \frac{y}{x} + 1$ ;
3.  $(x^2 - 2xy) dx = (2x^2 + xy) dy$ ;
4.  $y'' - 16y' + 25y = 0$ ;
5.  $4y'' + 4y' + y = 0$ ;
6.  $y'' + 5y' + 4y = 0$ ;
7.  $y'' - 4y' + 4y = 3x$ ;
8.  $y'' - 5y' + 6y = e^{-x}$ ;  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$ .

**Вариант №22**

1.  $(1 - x^2) dy = 2xy dx$ ;
2.  $x y' - 2y + x^2 = 0$ ;
3.  $y' = \frac{x+y}{x-y}$ ;
4.  $y'' - 10y' + 25y = 0$ ;
5.  $y'' + 3y' - 4y = 0$ ;
6.  $y'' + 2y' + 10y = 0$ ;
7.  $y'' - y = 2e^{2x}$ ;
8.  $y'' - 4y = x^2 + x$ ;  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 0$ .

**Вариант №23**

1.  $y' = 2xy$ ;
2.  $x y' + 2(x + y) = 0$ ;
3.  $(x + y) dx + (x - y) dy = 0$ ;
4.  $y'' + 2y' + y = 0$ ;
5.  $y'' - 4y' + 29y = 0$ ;
6.  $y'' - 4y' + 5y = 0$ ;
7.  $y'' - 36y = e^x$ ;
8.  $y'' - 5y' + 4y = e^{2x}$ ;  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ .

**Вариант №24**

1.  $y' = -y \sin x$ ;
2.  $x^2 y' = 2xy + 3$ ;

3.  $2x^2 dy - (x^2 + y^2) dx = 0;$
4.  $y'' - 8y' + 16y = 0;$
5.  $y'' - 6y' + 5y = 0;$
6.  $y'' + 2y' + 10y = 0;$
7.  $y'' - y' = e^{2x};$
8.  $y'' - 3y' = 9x; \quad y(0) = 2, y'(0) = 1.$

### **Вариант №25**

1.  $y' = \frac{y}{\sqrt{x}};$
2.  $y' + \frac{y}{x} = 1 + 2 \ln x;$
3.  $y dx + (\sqrt{xy} - x) dy = 0;$
4.  $y'' - 18y' + 81y = 0;$
5.  $y'' - 4y' + 29y = 0;$
6.  $y'' - 8y' + 7y = 0;$
7.  $y'' + y' = 2x$
8.  $y'' - 3y' = e^x; \quad y(0) = 3, y'(0) = 0.$

### **Вариант №26**

1.  $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x}dx = 0;$
2.  $x^2y' - 2xy = 3;$
3.  $(y^2 - 3x^2)dy + 2xydx = 0;$
4.  $y'' - 7y' + 12y = 0;$
5.  $y'' - 2y' + 5y = 0;$
6.  $y'' - 4y' + 4y = 0;$
7.  $y'' + y' - 2y = 6x^2;$
8.  $y'' - 3y' + 2y = e^{3x}; \quad y(0) = 2, y'(0) = 1.$

### **Вариант № 27**

1.  $y y' + x = 0;$
2.  $x^2 dy + (y^2 - 2xy) dx = 0;$
3.  $xy' - 2y + x^2 = 0;$
4.  $y'' - 4y' + 3y = 0;$
5.  $y'' + 2y' + y = 0;$
6.  $y'' - 4y' + 5y = 0;$
7.  $y'' - 4y = e^{3x};$
8.  $y'' - 7y' + 12y = 10e^{2x}; \quad y(0) = 2, y'(0) = 1.$

### **Вариант №28**

1.  $x^2y' + y = 0;$
2.  $y^2 dx + (x^2 - xy) dy = 0;$
3.  $(x^2 + 1)y' + 4xy = 3;$

4.  $4y'' + 4y' + y = 0;$
5.  $y'' - y' - y = 0;$
6.  $y'' - 6y' + 9y = 0;$
7.  $y'' - y' - 2y = e^{-x};$
8.  $y'' - 5y' + 4y = 3x + 1; \quad y(0) = 1, y'(0) = 2.$

### **Вариант №29**

1.  $xy' + y = 0;$
2.  $x^2 - y^2 + 2xy y' = 0;$
3.  $(1 - x^2) y' + xy = 1;$
4.  $y'' + 4y' + 3y = 0;$
5.  $y'' + y' - 2y = 0;$
6.  $y'' + 2y' + 10y = 0;$
7.  $y'' + 4y = e^{-2x};$
8.  $y'' - 7y' + 12y = e^{2x}; \quad y(0) = 0, y'(0) = 1.$

### **Вариант №30**

1.  $y' = y;$
2.  $y' - y = e^x;$
3.  $x dy = (x + y)dx;$
4.  $y'' - 10y' + 25y = 0;$
5.  $y'' + 3y' - 4y = 0;$
6.  $y'' - 2y' + 10y = 0;$
7.  $y'' - y = x^2 - x + 1;$
8.  $y'' - y = 4e^{2x}; \quad y(0) = 0, y'(0) = 0.$

### **3.4 ЗАДАНИЕ №4. ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО**

Задача 1. Представить комплексное число в тригонометрической и показательной формах.

Задача 2. Изобразить область, заданную системой неравенств.

Задача 3. Представить в алгебраической форме.

Задача 4. Установить, является ли функция аналитической.

Задача 6. Вычислить интеграл.

#### **Вариант №1**

1.  $z = i$ .

2.  $|z - i| \leq 3, 0 \leq \arg z \leq \frac{3}{4}\pi, \operatorname{Re} z < 2, \operatorname{Im} z < 3$ .

3.  $(i)^{1+i}, \cos(3 + 2i)$ .

4.  $f(z) = e^{3z}$ .

5.  $\int \frac{dz}{z(z^2+1)}, \text{ если } |z| = 0,5$ .

#### **Вариант №2**

1.  $z = -i$ .

2.  $|z| \leq 4, -\frac{\pi}{2} \leq \arg z \leq \frac{1}{4}\pi, \operatorname{Re} z > -1, \operatorname{Im} z > -2$ .

3.  $(-1)^{1+i}, \sin(2 + i)$ .

4.  $f(z) = x^2 + 6y^2 + 2xyi$ .

5.  $\int \frac{\cos z dz}{z^2(z-i)}, \text{ если } |z - i| = 0,5$

#### **Вариант №3**

1.  $z = 1 + i$ .

2.  $1 \leq |z + i| \leq 3, 0 \leq \arg z \leq \frac{3}{4}\pi, \operatorname{Re} z < 2, \operatorname{Im} z < \frac{3}{2}$ .

3.  $(-3i)^i, \operatorname{sh}(1 - \frac{\pi}{2})$ .

4.  $f(z) = x^3 - 3xy^2 + i(3x^2y - y^3 - 1)$ .

5.  $\int \frac{iz+1}{z^2(z-1)} dz$ , если  $|z - 1| = 0,5$ .

### **Вариант №4**

1.  $z = -1 + i$ .

2.  $|z - 1 - i| < 3$ ,  $-\frac{\pi}{4} < \arg z \leq \frac{1}{4}\pi$ ,  $\operatorname{Re} z < 3$ ,  $\operatorname{Im} z > -1$ .

3.  $(4i)^{-i}$ ,  $\cos(\frac{\pi}{3} + i)$ .

4.  $f(z) = z^2(1 + i)$ .

5.  $\int \frac{z^2 e^z}{(z+1)(z-5)} dz$ , если  $|z - 1| = 3$ .

### **Вариант №5**

1.  $z = 1 - i$ .

2.  $1 \leq |z - 1| \leq 3$ ,  $0 < \arg z \leq \frac{1}{2}\pi$ ,  $\operatorname{Re} z < 3$ ,  $\operatorname{Im} z \leq 3$ .

3.  $(-5i)^{-i}$ ,  $\sin(\frac{\pi}{4} - i)$ .

4.  $f(z) = z - \cos z$ .

5.  $\int \frac{\sin zi}{(z-1)(z+4)} dz$ , если  $|z| = 2$ .

### **Вариант №6**

1.  $z = -1 - i$ .

2.  $1 < |z + i| \leq 2$ ,  $-\frac{\pi}{2} \leq \arg z \leq \frac{3}{4}\pi$ ,  $\operatorname{Re} z < 1$ ,  $\operatorname{Im} z > -2$ .

3.  $(1 - i)^{-i}$ ,  $\operatorname{ch}(2 + \frac{\pi}{4}i)$ .

4.  $f(z) = z + \sin z$ .

5.  $\int \frac{ze^z}{(z-1)(z-5)} dz$ , если  $|z| = 3$ .

### **Вариант №7**

1.  $z = 2 + 2i$ .

2.  $|z - i| \geq 1$ ,  $-\frac{\pi}{4} < \arg z < \frac{1}{4}\pi$ ,  $\operatorname{Re} z < 3$ ,  $\operatorname{Im} z > -1$ .

3.  $(1 - i)^i$ ,  $\cos(1 + i)$ .
4.  $f(z) = \cos 5z$ .
5.  $\int \frac{3z+2}{(z-i)(z+5)} dz$ , если  $|z + 3| = 5$ .

### **Вариант №8**

1.  $z = -2 + 2i$ .
2.  $|z - 1 + 2i| \leq 2$ ,  $-\frac{\pi}{2} \leq \arg z < \frac{1}{4}\pi$ ,  $\operatorname{Re} z < 3$ ,  $\operatorname{Im} z > -3$ .
3.  $(i)^{1-i}$ ,  $\sin(2+i)$ .
4.  $f(z) = e^{z+1}$ .
5.  $\int \frac{ch z}{z(z-7)} dz$ , если  $|z| = 6$ .

### **Вариант №9**

1.  $z = -2 - 2i$ .
2.  $|z + 1| \leq 2$ ,  $-\frac{3\pi}{4} \leq \arg z < \frac{1}{3}\pi$ ,  $\operatorname{Re} z > -1$ ,  $\operatorname{Im} z < 1$ .
3.  $(-i)^{1+i}$ ,  $\operatorname{sh}(-2+i)$ .
4.  $f(z) = \sin(z+i)$ .
5.  $\int \frac{e^z}{z(z-4i)} dz$ , если  $|z - 4i| = 1$ .

### **Вариант №10**

1.  $z = 1 - i\sqrt{3}$ .
2.  $2 < |z| < 5$ ,  $-\frac{\pi}{2} \leq \arg z \leq \frac{1}{2}\pi$ ,  $\operatorname{Re} z < 4$ ,  $\operatorname{Im} z > -1$ .
3.  $(-1 + i)^i$ ,  $\operatorname{tg}(2 - i)$ .
4.  $f(z) = 3z^2 + 2i$ .
5.  $\int \frac{\cos z}{(z - \pi)z^2} dz$ , если  $|z - \pi| = 3$ .

### **Вариант №11**

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

2.  $|z + 3i| < 4$ ,  $-\frac{3\pi}{4} \leq \arg z \leq 0$ ,  $\operatorname{Re} z > -1$ ,  $\operatorname{Im} z > -4$ .

3.  $(1 - i)^{-i}$ ,  $\cos(\sqrt{2} + i)$ .

4.  $f(z) = z + e^{2z}$ .

5.  $\int \frac{1+2z}{(z-2i)(z-1)} dz$ , если  $|z - 2i| = 1$ .

### Вариант №12

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

2.  $1 < |z - i| \leq 4$ ,  $-\frac{\pi}{3} < \arg z \leq \frac{2}{3}\pi$ ,  $\operatorname{Re} z < 3$ ,  $\operatorname{Im} z > -1$ .

3.  $(1 - i)^{-i}$ ,  $\sinh(1 + \frac{\pi}{3}i)$ .

4.  $f(z) = e^{z+i}$ .

5.  $\int \frac{e^{-2z}}{z(z-4i)} dz$ , если  $|z - i| = 2$ .

### Вариант №13

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

2.  $|z - 1| > 1$ ,  $\arg z \geq 0$ ,  $-2 < \operatorname{Re} z \leq 3$ ,  $\operatorname{Im} z < 2$ .

3.  $(i)^{1+i}$ ,  $\sin(2i + \frac{\pi}{4})$ .

4.  $f(z) = z^3$ .

5.  $\int \frac{z-1}{(z-2i)(z+1)} dz$ , если  $|z + i| = 2$ .

### Вариант №14

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

2.  $1 < |z + 1 + i| \leq 4$ ,  $\arg z \leq 0$ ,  $\operatorname{Re} z > -2$ ,  $\operatorname{Im} z > -3$ .

3.  $(-i)^{i-1}$ ,  $\cos(\frac{\pi}{3} - 2i)$ .

4.  $f(z) = \sinh 2z$ .

5.  $\int \frac{\cos iz}{z(z-1)} dz$ , если  $|z + 1 - i| = 3$ .

**Вариант №15**

1.  $z = 3 - i\sqrt{3}$ .
2.  $|z + 1 - 2i| \leq 5$ ,  $-\frac{\pi}{6} < \arg z \leq \pi$ ,  $\operatorname{Re} z < 3$ ,  $\operatorname{Im} z < 5$ .
3.  $(-i)^{i+2}$ ,  $\operatorname{ch}(1 + \frac{\pi}{3}i)$ .
4.  $f(z) = z^2 - z$ .
5.  $\int \frac{3z-1}{(z+3i)(z-2)} dz$ , если  $|z - 1 + 2i| = 4$ .

**Вариант №16**

1.  $z = -3 + i\sqrt{3}$ .
2.  $|z + i| > 1$ ,  $\arg z \leq 0$ ,  $0 < \operatorname{Re} z < 3$ ,  $\operatorname{Im} z > -3$ .
3.  $(i)^{-i+2}$ ,  $\operatorname{ch}(1 + \frac{\pi}{2}i)$ .
4.  $f(z) = \bar{z} \operatorname{Re} z$ .
5.  $\int \frac{3z+1}{(z-2i)^2(z+3)} dz$ , если  $|z + 2 - i| = 2$ .

**Вариант №17**

1.  $z = 3 + i\sqrt{3}$ .
2.  $1 < |z - 1 - i| < 3$ ,  $0 \leq \arg z \leq \frac{5}{6}\pi$ ,  $\operatorname{Re} z < 3$ ,  $\operatorname{Im} z < 3$ .
3.  $(-i)^{-i}$ ,  $\sin(\frac{\pi}{6} + 2i)$ .
4.  $f(z) = |z| \operatorname{Im} z$ .
5.  $\int \frac{3z-1}{(z-3)^2(z-1)} dz$ , если  $|z| = 2$ .

**Вариант №18**

1.  $z = -2 + i2\sqrt{3}$ .
2.  $|z - 1 - i| \geq 1$ ,  $0 \leq \arg z$ ,  $\operatorname{Re} z < 2$ ,  $\operatorname{Im} z \leq 2$ .
3.  $(-12 + 5i)^{-i}$ ,  $\operatorname{sh}(\frac{\pi}{2}i + 2)$ .

$$4. f(z) = \cos 2z.$$

$$5. \int \frac{e^z - 1}{z(z+1)} dz, \text{ если } |z| = 0,5.$$

### Вариант №19

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

$$2. |z - 2 - i| \leq 2, 0 \leq \arg z \leq \frac{1}{4}\pi, \operatorname{Re} z < 3, \operatorname{Im} z > 1/2.$$

$$3. (-i)^{2-i}, \cos(\frac{\pi}{3} - i).$$

$$4. f(z) = \bar{z} \operatorname{Im} z.$$

$$5. \int \frac{\sin z}{z(z-\pi)(z+\frac{\pi}{3})} dz, \text{ если } |z| = 1.$$

### Вариант №20

$$1. z = 2 + i 2\sqrt{3}.$$

$$2. |z + i| < 2, \arg z > 0, \operatorname{Re} z \leq 1, \operatorname{Im} z \leq 1/2.$$

$$3. (-1 + i)^{-i}, \cos(\frac{\pi}{4} - 3i).$$

$$4. f(z) = \operatorname{ch} 2z.$$

$$5. \int \frac{\sin z + z^2 + 2}{z^2 + \pi z} dz, \text{ если } |z| = 2.$$

### Вариант №21

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

$$2. 1 < |z + i|, -\frac{\pi}{4} \leq \arg z < \frac{\pi}{4}, \operatorname{Re} z < 2, \operatorname{Im} z > 1.$$

$$3. (-1 - i)^{4i}, \operatorname{sh}(\frac{\pi}{4}i + 2).$$

$$4. f(z) = \operatorname{sh} 3z.$$

$$5. \int \frac{\sin^3 z + 2}{z^2 - 4\pi^2} dz, \text{ если } |z - 6| = 4.$$

### **Вариант №22**

1.  $z = 6i$ .
2.  $2 > |z|, -\frac{\pi}{4} < \arg z \leq \frac{\pi}{2}, \operatorname{Re} z > -1, \operatorname{Im} z < 1$ .
3.  $(1 - i)^i, \operatorname{ch}(\frac{\pi}{4}i + 1)$ .
4.  $f(z) = \sin z + 2i$ .
5.  $\int \frac{\cos^2 z + 1}{z^2 - \pi^2} dz$ , если  $|z - 2| = 2$ .

### **Вариант №23**

1.  $z = -6i$ .
2.  $1 < |z - 1| \leq 2, 0 \leq \arg z \leq \frac{\pi}{2}, \operatorname{Re} z < 2, \operatorname{Im} z < 3/2$ .
3.  $(-1 + i)^{-i}, \operatorname{ch}(\frac{\pi}{4}i + 1)$ .
4.  $f(z) = |z| \operatorname{Re} z$ .
5.  $\int \frac{e^z + 1}{z(z - 2)^2} dz$ , если  $|z - 1/2| = 1$ .

### **Вариант №24**

1.  $z = \sqrt{3} - i$ .
2.  $1 \leq |z - i| \leq 2, \arg z \geq 0, \operatorname{Re} z < 1, \operatorname{Im} z < 2$ .
3.  $(1 - i)^{-2i}, \cos(\frac{\pi}{6} + 2i)$ .
4.  $f(z) = |z| \bar{z}$ .
5.  $\int \frac{\sin^2 z - 3}{2\pi z + z^2} dz$ , если  $|z + 1| = 2$ .

### **Вариант №25**

1.  $z = -\sqrt{3} - i$ .
2.  $|z| > 1, -\frac{\pi}{3} < \arg z < \frac{\pi}{3}, \operatorname{Re} z < 3, -2 \leq \operatorname{Im} z \leq 2$ .
3.  $(1 - i)^{-i}, \operatorname{sh}(-\frac{\pi}{3}i + 1)$ .
4.  $f(z) = 2z \bar{z}$ .

$$5. \int \frac{tg z+2}{\pi z+z^2} dz, \text{ если } |z+1|=4.$$

### Вариант №26

1.  $z = i$ .
2.  $|z - i| \leq 3, 0 \leq \arg z \leq \frac{3}{4}\pi, \operatorname{Re} z < 2, \operatorname{Im} z < 3$ .
3.  $(i)^{1+i}, \cos(3 + 2i)$ .
4.  $f(z) = e^{3z}$ .
5.  $\int \frac{dz}{z(z^2+1)}, \text{ если } |z| = 0,5$ .

### Вариант №27

1.  $z = -i$ .
2.  $|z| \leq 4, -\frac{\pi}{2} \leq \arg z \leq \frac{1}{4}\pi, \operatorname{Re} z > -1, \operatorname{Im} z > -2$ .
3.  $(-1)^{1+i}, \sin(2 + i)$ .
4.  $f(z) = x^2 + 6y^2 + 2xyi$ .
5.  $\int \frac{\cos z dz}{z^2(z-i)}, \text{ если } |z - i| = 0,5$

### Вариант №28

1.  $z = 1 + i$
2.  $1 \leq |z + i| \leq 3, 0 \leq \arg z \leq \frac{3}{4}\pi, \operatorname{Re} z < 2, \operatorname{Im} z < \frac{3}{2}$
3.  $(-3i)^i, \operatorname{sh}(1 - \frac{\pi}{2})$ .
4.  $f(z) = x^3 - 3xy^2 + i(3x^2y - y^3 - 1)$ .
5.  $\int \frac{iz+1}{z^2(z-1)} dz, \text{ если } |z - 1| = 0,5$ .

### Вариант №29

1.  $z = -1 + i$ .
2.  $|z - 1 - i| < 3, -\frac{\pi}{4} < \arg z \leq \frac{1}{4}\pi, \operatorname{Re} z < 3, \operatorname{Im} z > -1$ .
3.  $(4i)^{-i}, \cos(\frac{\pi}{3} + i)$ .
4.  $f(z) = z^2(1 + i)$ .

$$5. \int \frac{z^2 e^z}{(z+1)(z-5)} dz, \text{ если } |z - 1| = 3.$$

### Вариант №30

1.  $z = 1 - i$ .

2.  $1 \leq |z - 1| \leq 3, 0 < \arg z \leq \frac{1}{2}\pi, \operatorname{Re} z < 3, \operatorname{Im} z \leq 3$ .

3.  $(-5i)^{-i}, \sin(\frac{\pi}{4} - i)$ .

4.  $f(z) = z - \cos z$ .

5.  $\int \frac{\sin zi}{(z-1)(z+4)} dz, \text{ если } |z| = 2$ .

## **4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 11.Определение числового ряда. (ОПК-1.1)
- 2.Общий член числового ряда. (ОПК-1.1)
- 3.Сумма числового ряда. (ОПК-1.1)
- 4.Свойства числовых рядов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 5.Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд. (ОПК-1.1)
- 6.Необходимый признак сходимости числового ряда. (ОПК-1.1)
- 7.Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 8.Признак сравнения. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 9.Предельный признак сравнения. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 10.Признак Даламбера. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 11.Признак Коши. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 12.Интегральный признак сходимости.
- 13.Знакопеременный числовой ряд. (ОПК-1.1)
- 14.Знакочередующийся числовой ряд. (ОПК-1.1)
- 15.Признак Лейбница для знакочередующихся числовых рядов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 16.Абсолютная сходимость знакопеременного числового ряда. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 17.Условная сходимость знакопеременного числового ряда. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 18.Признак абсолютной сходимости знакопеременного числового ряда. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 19.Функциональный ряд. (ОПК-1.1)
- 20.Область сходимости функционального ряда. (ОПК-1.1)
- 21.Сумма функционального ряда. (ОПК-1.1)
- 22.Степенной ряд. (ОПК-1.1)

- 23.Интервал сходимости степенного ряда. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 24.Интегрирование и дифференцирование степенного ряда. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 25.Вычисление коэффициентов ряда Тейлора. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 26.Ряд Маклорена. (ОПК-1.1)
- 27.Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.
- 28.Приближенные вычисления с помощью рядов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 29.Тригонометрические ряды. (ОПК-1.1)
- 30.Ряд Фурье (ОПК-1.1).
- 31.Вычисление коэффициентов ряда Фурье. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 32.Теорема Дирихле. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 33.Разложение в ряд Фурье функций с периодом  $2\pi$ . (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 34.Разложение в ряд Фурье функций с периодом  $2l$ . (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 35.Разложение в ряд Фурье функций, заданных на полупериоде.
- 36.Разложение в ряд Фурье четных функций. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 37.Разложение в ряд Фурье нечетных функций. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 38.Интеграл Фурье. (ОПК-1.1)
- 39.Интеграл Фурье в комплексной форме. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 40.Прямое преобразование Фурье общего вида. Обратное преобразование Фурье общего вида. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 41.Амплитудный спектр. Частотный спектр. (ОПК-1.1)
- 42.Комплексное число. Модуль и аргумент комплексного числа(ОПК-1.1)
- 43.Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа(ОПК-1.1)
- 44.Действия над комплексными числами. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 45.Однозначная функция комплексной переменной. Многозначная функция комплексной переменной(ОПК-1.1).
- 46.Предел и непрерывность функции комплексной переменной. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

- 47.Основные элементарные функции комплексной переменной. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 48.Формула Эйлера. (ОПК-1.1)
- 49.Дифференцируемость функции комплексной переменной.
- 50.Производная функции комплексной переменной.
- 51.Аналитическая функция. (ОПК-1.1)
- 52.Условия Коши-Римана. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 53.Интеграл функции комплексной переменной. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 54.Независимость интеграла функции комплексной переменной от пути интегрирования. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 55.Теорема Коши. Формула Коши. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 56.Ряды Тейлора и Маклорена для функции комплексной переменной. (ОПК-1.1)
- 57.Ряд Лорана. Коэффициенты ряда Лорана. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 58.Главная часть ряда Лорана. Правильная часть ряда Лорана(ОПК-1.1, ОПК-1.2).
- 59.Изолированная, устранимая, существенно особая точка, полюс. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 60.Понятие вычетов функций. Вычисление вычетов функций. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 61.Основная теорема о вычетах. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
- 62.Применение вычетов к вычислению интегралов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

## **5 СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс [Текст]/ Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2007.– 608 с.
2. Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс [Текст]/ К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный.– М.: Айрис-пресс, 2007.– 576 с.
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст]: полный курс. – 10-е изд, испр. -М.: Айрис-Пресс,2011. – 608с.: ил.
4. Захарова Т.Э. Математический анализ [Текст]. Учебное пособие. Новосибирск: ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»,2013. – 51с.
- 5.Пынько Л.Е. Математический анализ [Текст]. Учебное пособие для студентов 1 курса. - Хабаровск: ХИИК СибГУТИ, 2016. – 75 с.
6. Суханова С.Г. Математический анализ. Сборник индивидуальных заданий, часть 1[Текст] \С.Г. Суханова - Хабаровск: ХИИК ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2014. – 50с.
7. Кучина О.П. Математический анализ (Сборник индивидуальных заданий, часть 2) [Текст]. – Хабаровск: ХИИК ФГОБУ ВПО «СибГУТИ»,2014. – 32с.
8. Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. 2 курс [Текст]/ К.Н. Лунгу и др.. – М.: Айрис-пресс, 2006.– 592 с.
9. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2ч. Ч. 1[Текст]: учеб. пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Т. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Оникс, 2006. – 304 с.
10. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2ч. Ч. 2[Текст]: учеб. пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Т. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Оникс, 2006. – 416 с.
11. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Боронина Е.Б.— С.: Научная книга, 2012. 159— с. - URL:<http://www.iprbookshop.ru/6298>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
12. Полькина Е.А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ) [Электронный ресурс]: учебно-методическое

пособие / Полькина Е.А., Стакун Н.С.— М.: Прометей, 2013. 200 с.-  
URL:<http://www.iprbookshop.ru/24022>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

13. Гусак А.А. Математический анализ и дифференциальное уравнение.  
Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гусак А.А.— М.:  
Тетра Системс, 2011. 415— с.- URL: <http://www.iprbookshop.ru/28122>.— ЭБС  
«IPRbooks», по паролю.