

**Департамент образования города Москвы  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
Колледж связи № 54**

УТВЕРЖДЕН  
на заседании методического совета  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол  
№ \_\_\_  
Председатель методического совета  
\_\_\_\_\_ И.А.Павлюк  
(подпись)

**Комплект контрольно-оценочных средств**

**по учебной дисциплине**

***Математика***

основной профессиональной образовательной программы

по специальности СПО

210723 «Сети связи и системы коммутации»

(базовая подготовка)

Москва 2014

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта среднего  
профессионального образования по специальности СПО

210723 «Сети связи и системы коммутации» (базовая подготовка)

программы учебной дисциплины *Математика*

**Разработчик(и):**

ГБОУ СПО КС №54  
(место работы)

преподаватель  
(занимаемая должность)

Бобкова О.Н.  
(инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии

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

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Одобрено Методическим советом

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

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения учебной дисциплины
  - 3.1. Формы и методы оценивания
  - 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 210723 «Сети связи и системы коммутации» (базовая подготовка)

следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

ОК1. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК2. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 3. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК5. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

У1. Уметь применять методы дифференциального исчисления;

У2. Уметь применять методы интегрального исчисления;

У3. Уметь решать дифференциальные уравнения;

З1. Знать основные понятия и методы математического анализа;

З2. Знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

З3. Знать основные методы дифференциального исчисления;

З4. Знать основные методы интегрального исчисления;

З5. Знать основные численные методы решения математических задач.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
1	2
<b>Умения:</b>	
Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
исследовать (моделировать) несложные практические ситуации на основе изученного	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
вычислять несложные пределы непрерывных функций, устанавливать точки разрыва функции;	Практические занятия
дифференцировать элементарные и сложные функции;	Практические занятия, индивидуальные задания
применять в общей схеме исследования функции первую и вторую производную для нахождения промежутков монотонности и экстремумов функции, точек перегиба, интервалов выпуклости и вогнутости;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
вычислять неопределенные и определенные интегралы	Практические занятия, индивидуальные задания
решать несложные дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядка.	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Выполнять операции над множествами и графами	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Выполнять численное интегрирование и дифференцирование	Практические занятия
Решать простейшие практические задачи с помощью вероятностных методов	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа

<b>Знания:</b>	
Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, зачет
Основные понятия и методы теории пределов	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Основные понятия и методы дифференциального исчисления	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Основные понятия и методы интегрального исчисления	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Основные понятия и методы дискретной математики	внеаудиторная самостоятельная работа, опрос
Основные численные методы решения математических задач	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, опрос

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Математика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 2. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Раздел 1</b>					<i>Зачет</i>	<i>З 1, ОК1, ОК 2, ОК 5</i>
Тема 1.1	<i>Устный опрос Практическая работа №1 Самостоятельная работа</i>	<i>З 1, ОК1, ОК 2, ОК 5</i>				
<b>Раздел 2</b>					<i>Зачет</i>	<i>У 1, З 1, З 3, ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5</i>
Тема 2.1	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Практическая работа №3</i>	<i>У 1, З 1, З 3, ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 5</i>				
Тема 2.2	<i>Устный опрос Практическая работа №4 Практическая работа №5 Самостоятельная работа</i>	<i>У 1, З 1, З 3, ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5</i>				
<b>Раздел 3</b>					<i>Зачет</i>	<i>У 2, З 1, З 4, ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5</i>
Тема 3.1	<i>Устный опрос Практическая работа №6 Практическая работа №7 Самостоятельная работа</i>	<i>У 2, З 1, З 4, ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5</i>				
Тема 3.2	<i>Устный опрос Практическая работа №8 Практическая работа №9 Самостоятельная работа</i>	<i>У 2, З 1, З 4, ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5</i>				
<b>Раздел 4</b>					<i>Зачет</i>	<i>У 3, З 1, З 3, З 4, ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4</i>
	<i>Устный опрос Практическая работа №10 Самостоятельная работа</i>	<i>У 3, З 1, З 3, З 4, ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4</i>				



<b>Раздел 5</b>					<i>Зачет</i>	<i>3 1, OK1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5</i>
	<i>Устный опрос Практическая работа №11 Практическая работа №12 Самостоятельная работа</i>	<i>3 1, OK1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5</i>				
<b>Раздел 6</b>					<i>Зачет</i>	<i>32, OK1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5</i>
	<i>Устный опрос Практическая работа №13 Самостоятельная работа</i>	<i>32, OK1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5</i>				
<b>Раздел 7</b>					<i>Зачет</i>	<i>3 5, OK1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5</i>
	<i>Практическая работа №14 Практическая работа №15 Устный опрос Самостоятельная работа</i>	<i>3 5, OK1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5</i>				

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### 3.2.1. Типовые задания для оценки знаний

##### 1) Практические работы

Практическая работа №1. Вычисление пределов функций. Исследование непрерывности функции в точке и на промежутке.

Вариант 1	Вариант 2
Найдите предел функции:	Найдите предел функции:
1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x - 2}{3x^2 + x - 2}$ ;	1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x}{3x^3 - 5x + 1}$ ;
2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 5x - 14}$ ;	2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 6x - 7}$ ;
3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{x-1} - \sqrt{x+1}}$ ;	3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[6]{x}}$ ;
4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} + 4\sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x}}$ ;	4) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 5x + 4}$
5) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 + 6x - 7}$	5) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 4x - 5}$
6) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 5x + 4}$	6) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 4x^2 - 1}{x^4 + 2x^2 - 3}$
7) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x - 1}{3x^3 - 5x^2 + 1}$	7) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x}{3x^3 - 5x + 1}$
8) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 4x - 5}$	8) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$

##### 2) Самостоятельные работы

Самостоятельная работа №2. Исследование функций с помощью первой и второй производной по общей схеме исследования функций. Построение графиков функций.

Решение прикладных задач с помощью производной.

Вариант 1.

Исследовать функции и построить их графики:

а)  $y = 3x^4 - 4x^3$ ;

б)  $y = x + \frac{1}{x}$ ;

в)  $y = \frac{\ln x}{x}$ .

Вариант 2.

Исследовать функции и построить их графики:

а)  $y = x^3 - 3x^2 + 1$ ;

б)  $y = \frac{x^2 + 4}{x}$ ;

в)  $y = x - \ln x$ .

Решить задачи:

1. Дан бак без крышки в виде прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат и объем равен  $108 \text{ см}^3$ . При каких размерах бака на его изготовление пойдет наименьшее количество материала?
2. Чтобы уменьшить трение жидкости о стены и дно канала, нужно смачиваемую ею площадь сделать возможно малой. Требуется найти размеры открытого прямоугольного канала с площадью сечения  $4,5 \text{ м}^2$ , при которых смачиваемая площадь будет наименьшей.
3. Требуется огородить забором прямоугольный участок земли площадью  $294 \text{ м}^2$  и разделить затем этот участок забором на две равные части. При каких линейных размерах участка длина всего забора будет наименьшей?
4. Издержки производства некоторого товара объема  $x$  характеризуются функцией  $K(x) = 10x^2 + 15x + 50$ . Определить, при каком объеме  $x$  производства товара прибыль  $Q$  будет максимальной ( $Q = xp - K(x)$ ), если цена товара изменяется по закону  $p = 80 - \frac{x}{16}$ .

#### **4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине**

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с помощью теста.

Согласно учебного плана Колледжа связи 54 и рабочей программы в качестве промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» для специальности 090303 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»

в третьем семестре предусмотрен дифференцированный зачет. ПЦК естественнонаучных дисциплин утверждена форма зачета в виде теста.

Настоящие материалы разработаны с учетом рабочей программы, составленной на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования.

База вопросов к тесту состоит из 120 заданий. Тест состоит из 30 вопросов в каждом варианте. Каждый вопрос имеет 4 варианта ответа и содержит один правильный ответ.

##### ***Критерии оценки:***

- «5» - 29-30 правильных ответов
- «4» - 24-28 правильных ответов
- «3» - 18-23 правильный ответ
- «2» - менее 18 правильных ответов

Время выполнения задания – 60 минут

## Вариант 1.

- Если значения предела функции и самой функции в данной точке равны, то функция в этой точке называется
  - возрастающей
  - разрывной
  - непрерывной
  - монотонной
- Выберите правильное утверждение:
  - значение предела функции не единственное
  - постоянный множитель нельзя выносить за знак предела
  - постоянный множитель можно выносить за знак предела
  - предел постоянной величины равен нулю
- Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 1)(2x - 3)$  равно
  - 5
  - 7
  - 5
  - 7
- Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 2}{x - 1}$ 
  - 4
  - 4
  - 0
  - $\infty$
- Действие нахождения производной функции называется
  - дифференцирование
  - потенцирование
  - логарифмирование
  - интегрирование
- Укажите формулу для нахождения производной экспоненты
  - $(x^\alpha)' = \alpha \cdot x^{\alpha - 1}, \alpha \in R$
  - $(a^x)' = a^x \ln a, a > 0, a \neq 1$
  - $(e^x)' = e^x$
  - $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}, a > 0, a \neq 1$
- Укажите верную формулу
  - $(u \cdot v)' = u' \cdot v'$
  - $(u \cdot v)' = u'v + u \cdot v'$
  - $(u \cdot v)' = u'v - u \cdot v'$
  - $(u \cdot v)' = u'v' + u \cdot v$
- Чему равно значение производной функции  $y = 5x^3 + 7$  в точке  $x=2$ 
  - 30
  - 67
  - 60
  - другой ответ

9. Найти вторую производную функции  $y = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}$

- а)  $x^3 + x^2 + x$
- б)  $3x^3 + 2x^2 + x$
- в)  $3x^2 + 2x + 1$
- г)  $4x^3 + 3x^2 + 2x$

10. Производная функции  $f(x) = \frac{3x+2}{5-2x}$  имеет вид

- а)  $\frac{1}{(5-2x)^2}$
- б)  $\frac{-12x+11}{(5-2x)^2}$
- в)  $\frac{19}{(5-2x)^2}$
- г) другой ответ

11. Производная функции  $y = \sin(4x - \frac{\pi}{6})$  равна

- а)  $y = \cos(4x - \frac{\pi}{6})$
- б)  $y = 4 \cos(4x - \frac{\pi}{6})$
- в)  $y = 4 \sin(4x - \frac{\pi}{6})$
- г)  $y = \cos 4x$

12. Дана функция  $f(x) = -\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 2x - 3$ . Найти ее критические точки

- а) 4; -1
- б) -1; 2
- в) -3; 1
- г) -2; 3

13. Знак второй производной  $f''(x)$  меняется по схеме

$x$	$(-\infty; -1)$	$(-1; 1)$	$(1; 7)$	$(7; +\infty)$
$f''(x)$	-	+	+	-

На каких промежутках график  $f(x)$  выпуклый

- а)  $(-1; 1); (1; 7)$
- б)  $(-\infty; -1); (7; +\infty)$
- в)  $(-1; 1); (7; +\infty)$
- г)  $(-\infty; -1); (1; 7)$

14. Найти промежутки возрастания функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 5$

- а)  $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$
- б)  $(0; 4)$
- в)  $(2; +\infty)$
- г)  $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$

15. Если при переходе через критическую точку  $f'(x)$  меняет знак с «+» на «-», то это точка

- а) минимума  
 б) перегиба  
 в) максимума  
 г) разрыва
16. Пусть  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 1$ . Тогда в точке  $x_0 = 0$  имеется:
- а) ноль функции  $f(x)$   
 б) минимум функции  $f(x)$   
 в) максимум функции  $f(x)$   
 г) точка перегиба графика функции  $f(x)$
17. Пусть  $f(x) = \sin x$ ;  $F_1(x) = -\cos x$ ;  $F_2(x) = -\cos x + 5$ . Тогда первообразной для функции  $f(x)$  является:
- а) только  $F_1$   
 б) только  $F_2$   
 в)  $F_1$  и  $F_2$   
 г) ни одна из  $F_1$  и  $F_2$
18. Найти интеграл  $\int (x^2 - 3)dx$
- а)  $\frac{x^2}{2} - 3x + c$   
 б)  $\frac{x^3}{3} - 3x + c$   
 в)  $\frac{x^3}{3} - 3 + c$   
 г)  $\frac{x^3}{3} - 3x$
19. Найти интеграл  $\int \cos 3x dx$
- а)  $\sin 3x + c$   
 б)  $\frac{1}{3} \cos 3x + c$   
 в)  $\frac{1}{3} \sin 3x + c$   
 г)  $\frac{1}{3} \sin x + c$
20. Найдите интеграл  $\int_2^3 4x dx$
- а) 6  
 б) 4  
 в) 2  
 г) другой ответ
21. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x^2$ ;  $y=0$ ;  $x=1$ ;  $x=3$
- а) 8  
 б)  $8\frac{2}{3}$   
 в) 9  
 г) другой ответ
22. Пусть  $f(x) = \cos^2 x$ . Тогда производная  $f'(x)$  равна:
- а)  $2\cos x \sin x$

- б)  $2\sin 2x$   
 в)  $\cos 2x$   
 г) другой ответ
23. Множество, состоящее из всех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из двух данных множеств, называется  
 а) пересечением множеств  
 б) объединением множеств  
 в) разностью множеств  
 г) дополнением множества
24. Найти разность множеств  $A \setminus B$ , если  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ;  $B = \{0, 1, 2\}$ .  
 а)  $A \setminus B = \{3, 4\}$   
 б)  $A \setminus B = \{0, 3, 4\}$   
 в)  $A \setminus B = \{0, 1, 2\}$   
 г)  $A \setminus B = \{1, 2, 3\}$
25. Вычислить определённый интеграл  $\int_1^e \frac{dx}{x}$   
 а)  $e$   
 б)  $1$   
 в)  $e^2$   
 г)  $0$
26. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$   
 а)  $3$   
 б)  $\frac{1}{2}$   
 в)  $5$   
 г)  $0$
27. Решением дифференциального уравнения является:  
 а) число  
 б) пара чисел  
 в) функция  
 г) производная функции
28. Определить тип и порядок дифференциального уравнения  $y'' - 3y' + 2y = 1$   
 а) полное 2-го порядка  
 б) полное 1-го порядка  
 в) неполное 2-го порядка  
 г) неполное 1-го порядка
29. Выбрать функцию, которая удовлетворяет данному дифференциальному уравнению  $xy' = 2y$   
 а)  $y = 5x^2$   
 б)  $y = x^3$   
 в)  $y = x^2$   
 г)  $y = x^5$
30. Общее решение дифференциального уравнения  $x dx + y dy = 0$ :  
 а)  $y = x^2 + c$   
 б)  $y = x^2$   
 в)  $y^2 + x^2 = c$   
 г)  $y^2 + x^2 = 1$



**5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины**

***Приложение 1.***

**Департамент образования города Москвы**

**Государственное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
Колледж связи № 54**

**Комплект заданий для практических работ**

по дисциплине «Математика»

090303 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»

Составитель \_\_\_\_\_ О.Н. Бобкова

(подпись)

Практическая работа №1. Вычисление пределов функций. Исследование непрерывности функции в точке и на промежутке.

Вариант 1	Вариант 2
Найдите предел функции:	Найдите предел функции:
1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x - 2}{3x^2 + x - 2}$ ;	1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x}{3x^3 - 5x + 1}$ ;
2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 5x - 14}$ ;	2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 6x - 7}$ ;
3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{x-1} - \sqrt{x+1}}$ ;	3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[6]{x}}$ ;
4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} + 4\sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x}}$ ;	4) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 5x + 4}$
5) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 + 6x - 7}$	5) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 4x - 5}$
6) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 5x + 4}$	6) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 4x^2 - 1}{x^4 + 2x^2 - 3}$
7) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x - 1}{3x^3 - 5x^2 + 1}$	7) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x}{3x^3 - 5x + 1}$
8) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 4x - 5}$	8) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$

Практическая работа №2. Нахождение производной простой функций.

### Вариант 1.

1. Найти производную функции  $y = 1 - x^3 + 4x^2 - x$ .
2. Для функции  $y = \frac{2}{x^5} - 2\sqrt{x} + 3$  вычислить  $y'$  (1).
3. Продифференцировать функцию  $y = (2 + x^5) \cdot \sqrt{x}$ .
4. Найти  $y'(x)$  для  $y = \frac{x^2}{x+1}$ .
5. Решите уравнение  $f'(x) \cdot g'(x) = 0$ , если  $f(x) = x^3 - 3x^2$ ,  $g(x) = \frac{2}{3}\sqrt{x}$ .

## Вариант 2.

1. Найти производную функции  $y = x^2 + 4x - 3$ .
2. Найти производную функции  $f(x) = \frac{x}{3} - \frac{3}{x} + 3^5$  и вычислить  $f'(3)$ .
3. Продифференцировать функцию  $f(x) = \frac{4\cos x}{2\log_5 x}$
4. Найти  $y'(x)$  для  $f(x) = (x^2 + 3x) \cdot \sqrt{x}$
5. Докажите тождество  $f'(1) + f'(-1) = -4f(0)$ , если  $f(x) = x^5 + x^3 - 2x - 3$

## Вариант 3.

1. Найти производную функции  $f(x) = -x^2 + 4$  в точке  $x_0 = -2$ .
2. Найти производную функции  $f(x) = \frac{5}{x^2} + 3x^3 - \sqrt{x}$  и вычислить  $f'(1)$ .
3. Продифференцировать функцию  $f(x) = 5x \cdot \cos x$ .
4. Найти  $y'(x)$  для  $f(x) = \frac{\ln x}{5x^4}$ .
5. Решите уравнение  $f'(x) \cdot g'(x) = 0$ , если  $f(x) = x^3 - 6x^2$ ,  $g(x) = \frac{1}{3}\sqrt{x}$ .

## Вариант 4.

1. Найти производную функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - x + \sqrt{3}$ .
2. Для функции  $y = \frac{3}{x^3} - x^7 + 2x + 3$  вычислить  $y'(1)$ .
3. Найти производную функции  $y = 5x^7 \cdot \operatorname{tg}x$ .
4. Продифференцируйте функцию  $y = \frac{3x^2 + 4}{7x}$
5. Найти  $y'(x)$  для  $f(x) = \sqrt{3x\sqrt{x\sqrt{x}}}$

Практическая работа №3. Нахождение производной сложной функции

## Вариант 1.

Найти производную функций:

а)  $y = \sin\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$  ;

б)  $y = e^{2x} - 3\operatorname{tg}x + x^4 - 2$  ;

в)  $y = \sqrt{\frac{2+x^5}{2-x^5}}$  .

## Вариант 2.

Найти производную функций:

а)  $y = \sqrt{2x+5}$  ;

б)  $y = x^2 \cdot \log_2(1-3x)$

в)  $y = 6\sin^2 x$  .

### Вариант 3.

Найти производную функций:

а)  $y = (5x + 1)^6$ ;

б)  $y = \cos^2 \frac{x}{3}$ .

в)  $f(x) = x\sqrt{4-x}$ .

### Вариант 4.

Найти производную функций:

а)  $y = \operatorname{tg}(4x + \frac{\pi}{6})$ ;

б)  $y = (1 - \frac{4}{x})^5$ ;

в)  $y = x^5 \cdot \ln(3x - 6)$ .

Практическая работа №4. Нахождение промежутков выпуклости, вогнутости графика функции, точек перегиба и асимптот графика функции.

#### Вариант 1.

1 Найти промежутки выпуклости и точки перегиба кривой:

а)  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 8x - 4$

б)  $f(x) = x^4 - 6x^3 + 12x^2 - 10$

в)  $f(x) = \frac{1}{3x-2}$

2. Найти асимптоты кривой  $f(x) = \frac{2x}{x-1}$

#### Вариант 2.

1 Найти промежутки выпуклости и точки перегиба кривой:

а)  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 2x - 6$

б)  $f(x) = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 48x + 31$

в)  $f(x) = \frac{3}{2x+4}$

2. Найти асимптоты кривой  $f(x) = \frac{2x-1}{3x}$

### Вариант 3.

1 Найти промежутки выпуклости и точки перегиба кривой:

а)  $f(x) = x^3 + 3x^2 + 24x - 8$

б)  $f(x) = x^4 - 2x^3 - 12x^2 + 24x + 8$

в)  $f(x) = \frac{5}{x+3}$

2. Найти асимптоты кривой  $f(x) = \frac{x-1}{5x}$

### Вариант 4.

1 Найти промежутки выпуклости и точки перегиба кривой:

а)  $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 4$

б)  $f(x) = x^4 - 6x^3 + 12x^2 - 10$

в)  $f(x) = \frac{2}{x^2}$

2. Найти асимптоты кривой  $f(x) = \frac{-4x}{x-4}$

[Практическая работа №5.](#) Исследование функций и построение их графиков.

### Вариант 1.

Исследовать функции и построить их графики:

а)  $y = 3x^4 - 4x^3$ ;

б)  $y = x + \frac{1}{x}$ ;

в)  $y = \frac{\ln x}{x}$

### Вариант 2.

Исследовать функции и построить их графики:

а)  $y = (x-1)^4(3x+7)$ ;

б)  $y = \frac{x^2+4}{x}$ ;

в)  $y = x - \ln x$

### Вариант 3.

Исследовать функции и построить их графики:

а)  $y = x^3 - 3x^2 + 1$ ;

б)  $y = x^4 - 6x^2 + 5$ ;

в)  $y = \frac{2x}{1+x^2}$ .

Практическая работа №6. Вычисление неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования.

### Вариант 1.

Найти интегралы :

а)  $\int (5 \cos x - 3^x + \frac{7}{x}) dx$ ; б)  $\int (3x^2 - e^x + \sqrt[3]{x}) dx$ ; в)  $\int \frac{x^{\frac{3}{4}} - 5}{x} dx$ ; г)  $\int \frac{2^x}{e^x} dx$ ;

д)  $\int (5x^4 - 7x + 3) dx$ ; е)  $\int \frac{v^6 - v}{3v} dv$ ; ж)  $\int (5^x - 2x) dx$ ;

з)  $\int (\sin x - \frac{6}{x}) dx$ ; и)  $\int (\frac{5}{\cos^2 x} + \frac{4}{\sqrt{1-x^2}}) dx$

### Вариант 2.

Найти интегралы :

а)  $\int (4 - x\sqrt{x} + \frac{5}{x^5}) dx$ ; б)  $\int (5 \sin x - x^4 + 7^x) dx$ ; в)  $\int \frac{3 + \sqrt[4]{x}}{x} dx$ ; г)  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ ;

д)  $\int (4x^3 + 3x^2 - 2x - 8) dx$ ; е)  $\int \frac{2v - 3v^3}{5v} dv$ ; ж)  $\int (3^x + 3x^2) dx$ ;

з)  $\int (\cos x + \frac{3}{x}) dx$ ; и)  $\int (\frac{3}{\sin^2 x} - \frac{2}{1+x^2}) dx$

### Вариант 3.

Найти интегралы:

а)  $\int (9x^9 - \frac{10}{x^{10}} + \sqrt[3]{x}) dx$ ; б)  $\int (1 - \frac{1}{3x} + 5 \cos x) dx$ ; в)  $\int \frac{2+x}{x\sqrt{x}} dx$ ; г)

$\int \frac{\sin 2x}{5 \cos x} dx$ ; д)  $\int (2x^4 + 3x - 5) dx$ ; е)  $\int \frac{4v + v^2}{v} dv$ ;

ж)  $\int (x^2 - 2^x) dx$ ; з)  $\int (\frac{3}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{8}{\sin^2 x}) dx$ ; и)  $\int (\frac{4}{x} - 9 \sin x) dx$

## Вариант 4.

Найти интегралы:

$$\begin{aligned} \text{а)} \int \left( \frac{x}{2} - \sqrt[5]{x^3} + 2 \cos x - \frac{1}{x^4} \right) dx; \quad \text{б)} \int \left( \frac{x^2}{2} - 4x + \sqrt[5]{x^2} \right) dx; \quad \text{в)} \int \frac{x\sqrt{x-x}}{x^2} dx; \\ \text{г)} \int 4^x (4^x - 1) dx; \quad \text{д)} \int (5x^5 - 6x^3 + 1) dx; \quad \text{е)} \int \frac{v - 2v^3}{v^2} dv; \\ \text{ж)} \int (4^x - 3x + 5) dx; \quad \text{з)} \int \left( \frac{4}{1+x^2} - \frac{7}{\cos^2 x} \right) dx; \quad \text{и)} \int \left( \frac{7}{x} + 6 \cos x \right) dx \end{aligned}$$

Практическая работа №7. Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной.

### Вариант 1.

$$\begin{aligned} \text{а)} \int 4x^2 \sin(8 - x^3) dx; \quad \text{б)} \int \frac{dx}{x \cdot \ln^2 x}; \quad \text{в)} \int x^2 \cdot \sqrt{1-x^3} dx; \quad \text{г)} \int \cos^2 x dx. \\ \text{д)} \int (7 + 3x)^5 dx; \quad \text{е)} \int 3 \sin 5x dx; \quad \text{ж)} \int \frac{5dx}{1+9x^2}; \quad \text{з)} \int \sqrt{e^x - 1} \cdot e^x dx; \quad \text{и)} \int \frac{3dx}{1+2x} \end{aligned}$$

### Вариант 2.

$$\begin{aligned} \text{а)} \int (2x-3) \cdot 7^{x^2-3x+1} dx; \quad \text{б)} \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x+4}}; \quad \text{в)} \int \frac{x dx}{x^2+1}; \quad \text{г)} \int \sin^2 x \cdot \cos x dx; \\ \text{д)} \int (5-4x)^6 dx; \quad \text{б)} \int 7 \cos 6x dx; \quad \text{ж)} \int \frac{4dx}{3-4x}; \quad \text{з)} \int \frac{7dx}{\sqrt{1-16x^2}}; \quad \text{и)} \int \frac{e^x dx}{e^x+1} \end{aligned}$$

### Вариант 3.

$$\begin{aligned} \text{а)} \int 2 \cos \left( \frac{x}{3} - \frac{\pi}{7} \right) dx; \quad \text{б)} \int \frac{e^{\operatorname{tg} 2x}}{\cos^2 2x} dx; \quad \text{в)} \int \frac{\sqrt{\operatorname{tg} x}}{4 \cos^2 x} dx; \quad \text{г)} \int 3x \cdot 3^{x^2} dx; \\ \text{д)} \int (2-7x)^4 dx; \quad \text{е)} \int 6 \cos 2x dx; \quad \text{ж)} \int \frac{5dx}{3-4x}; \quad \text{з)} \int \frac{2dx}{1+16x^2}; \quad \text{и)} \int e^x \cos(e^x) dx \end{aligned}$$



#### Вариант 4.

а)  $\int \frac{x \cdot dx}{(4+x^2)^5}$ ; б)  $\int \frac{x \cdot dx}{\sqrt{(2-x^2)}}$ ; в)  $\int \frac{5\operatorname{tg}x-1}{3\cos^2 x} dx$ ; г)  $\int \frac{\sqrt[4]{\ln^3 x}}{x} dx$ ;

д)  $\int (2x-9)^3 dx$ ; е)  $\int 11\sin 3x dx$ ; ж)  $\int \frac{9dx}{4x-5}$ ; з)  $\int \frac{7dx}{\sqrt{1-36x^2}}$ ; и)  $\int e^x \sin(e^x) dx$

#### Практическая работа №8. Вычисление определенных интегралов.

##### Вариант 1

1. Вычислить:

1)  $\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$ ;      2)  $\int_{-1}^1 3(1+z^2) dz$ ;      3)  $\int_0^4 (x-3\sqrt{x}) dx$ ;

30

4)  $\int_1^2 \frac{4x^5-3x^4+x^3-1}{x^2} dx$ ;      5)  $\int_{-1}^0 \frac{(x^2-2x)(3-2x)}{x-2} dx$ ;

2. Материальная точка движется по прямой со скоростью, определяемой формулой  $v(t) = 3t^2 - 4t + 1$  (время измеряется в секундах, а скорость – в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 3 секунды, считая от начала движения?

##### Вариант 2

1. Вычислить:

1)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}$       2)  $\int_{-1}^1 5(y^2+1) dy$ ;      3)  $\int_1^9 (2x - \frac{3}{\sqrt{x}}) dx$ ;

4)  $\int_2^3 \frac{6x^4-4x^3+7x^2-1}{x^2} dx$ ;      5)  $\int_2^3 \frac{(x^2-3x+2)(2+x)}{x-1} dx$ ;

2. Материальная точка движется по прямой со скоростью, определяемой формулой  $v(t) = 4t^3 - 6t^2$  (время измеряется в секундах, а скорость – в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 3 секунды, считая от начала движения?

##### Вариант 3

1. Вычислить:

1)  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ ;      2)  $\int_0^2 4(x-x^3) dx$ ;      3)  $\int_1^4 (4x - \frac{2}{\sqrt{x}}) dx$ ;

$$4) \int_{-2}^{-1} \frac{5x^7 - 4x^6 + 2x}{x^3} dx; \quad 5) \int_2^3 \frac{(x^2 + x - 6)(2x + 3)}{x + 2} dx;$$

2. Материальная точка движется по прямой со скоростью, определяемой формулой  $v(t) = 9t^2 - 8t$  (время измеряется в секундах, а скорость – в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 3 секунды, считая от начала движения?

#### Вариант 4

1. Вычислить:

$$1) \int_{-1}^{\frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}; \quad 2) \int_{-2}^0 2(x^3 - x) dx; \quad 3) \int_4^9 (x^2 - \sqrt{x}) dx$$

$$4) \int_{-2}^{-1} \frac{3x^6 - 4x^5 - 7x^4 + 3}{x^3} dx; \quad 5) \int_{-1}^1 \frac{(x^2 - 7x + 12)(3x - 5)}{x - 3} dx$$

2. Материальная точка движется по прямой со скоростью, определяемой формулой  $v(t) = 8t^3 - 12t^2$  (время измеряется в секундах, а скорость – в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 3 секунды, считая от начала движения?

Практическая работа №9. Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла.

#### Вариант 1.

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = \frac{1}{4}x^3$ ;  $y = 2x$ ;

б)  $y = x^2 - 4x + 5$ ;  $y = x + 5$

в)  $xy = -2$ ;  $x = 1$ ;  $x = 2$ ;  $y = 0$

г)  $y = 4 - x^2$ ;  $y = 0$ .

#### Вариант 2.

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = -x^2 + 9$ ;  $y = 5$ .

б)  $y = \sin x$ ;  $y = 0$ ;  $x = 0$ ;  $x = \pi$ .

в)  $y = -x^2$ ;  $x + y + 2 = 0$

г)  $y = x^3$ ;  $y = 2x$ ;  $y = x$

Практическая работа №10. Решение дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядка.

### Вариант 1.

1. Определить порядок дифференциального уравнения:
  - а)  $y''' - ay'' + by' + cy = 0$ ;
  - б)  $y'' - 3y' + 8 = 0$ ;
  - в)  $(x^2 - 1)y' - 2xy = 0$ .
2. Показать, что данная функция удовлетворяет дифференциальному уравнению.  
 $y = x(2 \ln x + c)$ ,  $xy' - y = 2x$ .
3. Дано общее решение  $y = C_1 \cdot e^x + C_2 \cdot e^{2x}$   
дифференциального уравнения  $y'' - 3y' + 2y = 0$ .  
Найти частное решение в случае
  - а)  $C_1=0, C_2=1$ ;
  - б)  $C_1=-1, C_2=3$ ;
4. Найти общее и частное решение диф. уравнения  $y' = \frac{1}{x}$ ,  $y(1) = 1$ .
5. Найти частное решение диф.уравнения  $(1+x)dx + (2-y)dy = 0$ ,  $y(3) = 1$ .
6. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' = e^{-y} - 1$ .

### Вариант 2.

1. Определить порядок дифференциального уравнения:
  - а)  $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$ ;
  - б)  $y' + y'' - y = 0$ ;
  - в)  $xy' = \frac{y}{\ln x}$ .
2. Показать, что данная функция удовлетворяет диф. уравнению.  
 $y = C \cdot e^x \cdot \sin x$ ,  $y'' - 2y' + 2y = 0$ .
3. Дано общее решение  $y = C_1 \cdot e^x + C_2 \cdot e^{2x}$   
дифференциального уравнения  $y'' - 3y' + 2y = 0$ .  
Найти частное решение в случае
  - а)  $C_1=1, C_2=0$ ;
  - б)  $C_1=1, C_2=-2$ ;
4. Найти общее и частное решение диф. уравнения  $y' + x^2 = 0$ ,  $y(2) = 3$ .

5. Найти частное решение дифференциального уравнения

$$\sqrt{y}dy + x^3 dx = 0, \quad y(1) = 4.$$

4. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' = x + \sin x$ .

Практическая работа №11. Выполнение операций над множествами.

### Вариант 1.

1. Найти  $A \cap B$ ;  $A \cup B$ ;  $A \setminus B$ ;  $B \setminus A$ .

$$A = \{1; 2; 3\}$$

$$B = \{-1; 0; 1; 2; 3\}$$

2. Найти множество корней уравнения

$$(x^2 - 1)(x^2 + 5x + 6) = 0$$

3. Найти дополнение множества  $A$  до множества  $B$ , если

$$A = \{0; 1\}$$

$$B = \{-1; 0; 1; -2\}$$

4. Найти множества  $(A \cap C) \cup (B \cap C)$ ;  $A \setminus B$ ;  $(A \cup \bar{B}) \cap \bar{C}$ ;  $(\bar{C} \setminus A) \cup (\bar{B} \setminus C)$

$$U = \{-5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5\}$$

$$A = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2\}$$

$$B = \{4; 3; 2; 1; 0; -1; -2\}$$

$$C = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$$

С помощью диаграммы Эйлера-Венна изобразить эти множества.

5. Пусть  $F_1$  – множество всех параллелограммов;  $F_2$  – множество всех прямоугольников;  $F_3$  – множество всех ромбов;  $F_4$  – множество всех квадратов. Найдите множества  $F_1 \cap F_2$ ;  $F_2 \cap F_3$ ;  $F_2 \cup F_3 \cup F_4 \cup F_1$ .

### Вариант 2.

1. Найти  $A \cap B$ ;  $A \cup B$ ;  $A \setminus B$ ;  $B \setminus A$ .

$$A = \{3; 4; 5\}$$

$$B = \{3; 5; 6\}$$

2. Найти множество всех целых чисел, удовлетворяющих неравенству

$$x^2 \leq 5$$

3. Найти дополнение множества  $A$  до множества  $B$ , если

$$A = \{1; 2; 3\}$$

$$B = \{1/2; 0; 1; 2; 3; 4\}$$

4. Найти множества  $(B \cap C) \cup (B \cap A)$ ;  $C \setminus B$ ;  $(C \cup \bar{B}) \cap \bar{A}$ ;  $(\bar{C} \setminus B) \cup (\bar{B} \setminus A)$

$$U = \{-5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5\}$$

$$A = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2\}$$

$$B = \{4; 3; 2; 1; 0; -1; -2\}$$

$$C = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$$

С помощью диаграммы Эйлера-Венна изобразить эти множества.

5. Пусть  $N$  – множество натуральных чисел;  $Z$  – множество целых чисел;  $Q$  – множество рациональных чисел;  $R$  – множество действительных чисел.

Как эти множества связаны между собой?

### Вариант 3.

1. Найти  $A \cap B$ ;  $A \cup B$ ;  $A \setminus B$ ;  $B \setminus A$ .

$$A = \{0; 1; 7; 8\}$$

$$B = \{-7; 0; 6; 9\}$$

2. Найти все подмножества множества  $A = \{3; 4; 5\}$

3. Найти дополнение множества  $A$  до множества  $B$ , если

$$A = \{1; 2; 3\}$$

$$B = \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$$

4. Найти множества  $(B \cap A) \cup (C \cap A)$ ;  $C \setminus A$ ;  $(A \cup \bar{B}) \cap \bar{C}$ ;  $(A \setminus \bar{B}) \cup (\bar{B} \setminus C)$

$$U = \{-5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5\}$$

$$A = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2\}$$

$$B = \{4; 3; 2; 1; 0; -1; -2\}$$

$$C = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$$

С помощью диаграммы Эйлера-Венна изобразить эти множества.

5. Найти все элементы множеств

$$M = \{x \in \mathbb{Q} \mid 2x = 3\}; \quad Y = \{x \in \mathbb{N} \mid x - 3 < 5\}.$$

#### Вариант 4.

1. Найти  $A \cap B$ ;  $A \cup B$ ;  $A \setminus B$ ;  $B \setminus A$ .

$$A = \{1; 3; 5; 7\}$$

$$B = \{2; 4; 6; 8\}$$

2. Пусть  $M$  – множество всех корней уравнения  $x^5 + 3x^4 + x^3 - 1 = 0$

Какие из чисел  $1$ ;  $-1$ ;  $\frac{1}{2}$ ;  $-1/2$  являются элементами множества  $M$ ?

3. Найти дополнение множества  $A$  до множества  $B$ , если

$$A = \{-1; -2; 3\}$$

$$B = \{0; -1; -2; 3; 4; 5\}$$

4. Найти множества  $(C \cap B) \cup (C \cap A)$ ;  $C \setminus A$ ;  $(\overline{B} \cup A) \cap \overline{C}$ ;  $(A \setminus \overline{B}) \cup (B \setminus \overline{C})$

$$U = \{-5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5\}$$

$$A = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2\}$$

$$B = \{4; 3; 2; 1; 0; -1; -2\}$$

$$C = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$$

С помощью диаграммы Эйлера-Венна изобразить эти множества.

5. Пусть  $\mathbb{N}$  – множество натуральных чисел;  $\mathbb{Z}$  – множество целых чисел;

$$A = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2\}$$

$$B = \{4; 3; 2; 1; 0; -1; -2\}$$

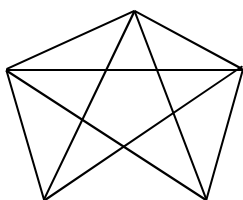
$$C = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$$

Найти  $A \cap N$ ;  $B \cap Z$ ;  $B \cup Z$ ;  $N \cap Z$ ;  $(A \cap B) \cap N$ .

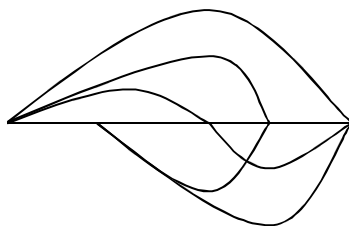
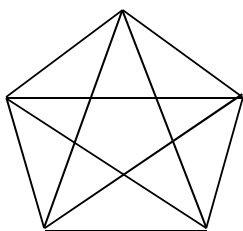
Практическая работа №12. Выполнение действий над графами. Построение графов.

### Вариант 1.

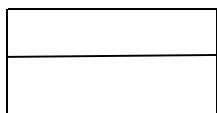
1. Изобразить граф с пятью вершинами, у которого две вершины имеют одинаковую степень.
2. Изобразить при помощи графа множество двузначных чисел, которые можно записать с помощью цифр 1, 2, 3. Сколько элементов оно имеет?
3. Обозначить пять вершин графа. Найти в графе циклы длиной 5 и 6.



4. Доказать, что графы изоморфны



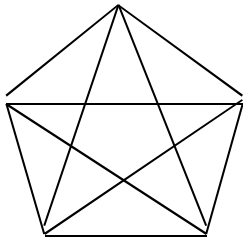
5. Существует ли Эйлеров путь в графе?



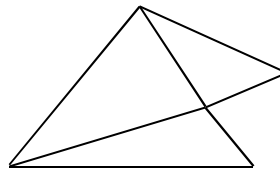
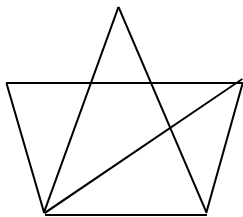
### Вариант 2.

1. Изобразить граф с пятью вершинами, у которого две вершины имеют одинаковую степень.

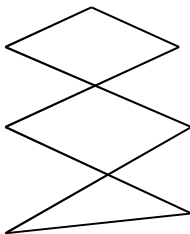
- Изобразить при помощи графа множество трехзначных чисел, которые можно записать с помощью цифр 3 и 5. Сколько элементов оно имеет?
- Обозначить пять вершин графа. Найти в графе циклы длиной 4 и 10.



- Доказать, что графы изоморфны. Вершины пронумеровать.



- Существует ли Эйлеров цикл в графе?



Практическая работа №13. Решение задач на применение формул сложения, умножения вероятностей, условную вероятность.

### Вариант 1.

- В денежно-вещевой лотерее на каждые 10000 билетов разыгрывается 150 вещевых и 50 денежных выигрышей. Чему равна вероятность выигрыша, безразлично денежного или вещевого, для владельца одного лотерейного билета?
- Вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет 10 очков, равна 0,1; вероятность выбить 9 очков равна 0,3; вероятность выбить 8 или меньше очков равна 0,6. Найти вероятность того, что при одном выстреле стрелок выбьет не менее 9 очков.
- В партии из 10 деталей 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди наудачу извлеченных 2 деталей есть хотя бы одна стандартная.



4. В ящике 10 деталей, среди которых 2 нестандартных. Найти вероятность того, что в наудачу отобранных 6 деталях окажется не более одной нестандартной детали.

У к а з а н и е. Если  $A$  — нет ни одной нестандартной детали,  $B$  — есть одна нестандартная деталь, то

$$P(A + B) = P(A) + P(B) = C_8^6 / C_{10}^6 + C_2^1 * C_8^5 / C_{10}^6.$$

5. События  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  образуют полную группу. Вероятности событий таковы:  $P(A) = 0,1$ ;  $P(B) = 0,4$ ;  $P(C) = 0,3$ . Чему равна вероятность события  $D$ ?

6. По статистическим данным ремонтной мастерской, в среднем на 20 остановок токарного станка приходится: 10 — для смены резца; 3 — из-за неисправности привода; 2 — из-за несвоевременной подачи заготовок. Остальные остановки происходят по другим причинам. Найти вероятность остановки станка по другим причинам.

7. В ящике лежат шары: 4 белых, 10 красных, 8 зеленых, 9 коричневых. Из ящика вынимают один шар. Пользуясь теоремой сложения вероятностей определить, какова вероятность, что шар окажется цветным (не белым)?

[Практическая работа №14](#). Вычисление определенных интегралов с помощью формулы прямоугольников и трапеций.

### Вариант 1.

Найти приближенное значение определенных интегралов по формуле прямоугольников и трапеций. Точность вычислений 0,0001.

1.  $\int_0^1 (1 - 4x) dx$ ;  $n=10$

2.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \cos x dx$ ;  $n=4$

3.  $\int_0^8 \frac{dx}{x+1}$ ;  $n=16$

4.  $\int_{-4}^6 \sqrt{x^2 + 3} dx$ ;  $n=10$

### Вариант 2.

Найти приближенное значение определенных интегралов по формуле прямоугольников и трапеций. Точность вычислений 0,0001.

1.  $\int_2^5 (1 - x^3) dx$ ;  $n=9$

2.  $\int_0^{\pi} 4 \sin x dx$ ;  $n=8$

$$3. \int_0^2 e^x dx \quad ; n=20$$

$$4. \int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{x+4}} \quad ; n=10$$

### Вариант 3.

Найти приближенное значение определенных интегралов по формуле прямоугольников и трапеций. Точность вычислений 0,0001.

$$1. \int_1^3 (1+x^2) dx \quad ; n=8$$

$$2. \int_2^5 \frac{dx}{\ln x} \quad ; n=12$$

$$3. \int_0^3 (e^x - 2) dx \quad ; n=12$$

$$4. \int_{-2}^5 \sqrt{x^2 + 3} dx \quad ; n=14$$

Практическая работа №15. Вычисление определенных интегралов с помощью формулы Симпсона.

### Вариант 1.

Найти приближенное значение определенных интегралов по формуле Симпсона. Точность вычислений 0,0001. Сделать сравнительный анализ полученных значений и результатов вычислений по формулам прямоугольников и трапеций (практическая работа №14).

$$1. \int_0^1 (1-4x) dx \quad ; n=10$$

$$2. \int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \cos x dx \quad ; n=4$$

$$3. \int_0^8 \frac{dx}{x+1} \quad ; n=16$$

$$4. \int_{-4}^6 \sqrt{x^2 + 3} dx \quad ; n=10$$

### Вариант 2.

Найти приближенное значение определенных интегралов по формуле Симпсона. Точность вычислений 0,0001. Сделать сравнительный анализ полученных значений и результатов вычислений по формулам прямоугольников и трапеций (практическая работа №14).

$$1. \int_2^5 (1 - x^3) dx; \quad n=9$$

$$2. \int_0^{\pi} 4 \sin x dx; \quad n=8$$

$$3. \int_0^2 e^x dx; \quad n=20$$

$$4. \int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{x+4}}; \quad n=10$$

### Вариант 3.

Найти приближенное значение определенных интегралов по формуле Симпсона. Точность вычислений 0,0001. Сделать сравнительный анализ полученных значений и результатов вычислений по формулам прямоугольников и трапеций (практическая работа №14).

$$1. \int_1^3 (1 + x^2) dx; \quad n=8$$

$$2. \int_2^5 \frac{dx}{\ln x}; \quad n=12$$

$$3. \int_0^3 (e^x - 2) dx; \quad n=12$$

$$4. \int_{-2}^5 \sqrt{x^2 + 3} dx; \quad n=14$$

*Приложение 2.*

**Департамент образования города Москвы  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
Колледж связи № 54**

**Комплект заданий для самостоятельной работы  
студентов**

по дисциплине «Математика»  
090303 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»

Составитель \_\_\_\_\_ О.Н. Бобкова

(подпись)

Самостоятельная работа №1. Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{3x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin \frac{5x}{3}}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\operatorname{arctg} x)}{\operatorname{arctg} x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{3x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{5x}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 2x}.$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{4x}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+1}\right)^{2x+3}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x+3}\right)^{2x+1}$$

Самостоятельная работа №2. Исследование функций с помощью первой и второй производной по общей схеме исследования функций. Построение графиков функций.

Решение прикладных задач с помощью производной.

Вариант 1.

Исследовать функции и построить их графики:

$$а) y = 3x^4 - 4x^3;$$

$$б) y = x + \frac{1}{x};$$

$$в) y = \frac{\ln x}{x}.$$

Вариант 2.

Исследовать функции и построить их графики:

$$а) y = x^3 - 3x^2 + 1;$$

$$\text{б) } y = \frac{x^2 + 4}{x};$$

$$\text{в) } y = x - \ln x.$$

Решить задачи:

1. Дан бак без крышки в виде прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат и объем равен  $108 \text{ см}^3$ . При каких размерах бака на его изготовление пойдет наименьшее количество материала?
2. Чтобы уменьшить трение жидкости о стены и дно канала, нужно смачиваемую ею площадь сделать возможно малой. Требуется найти размеры открытого прямоугольного канала с площадью сечения  $4,5 \text{ м}^2$ , при которых смачиваемая площадь будет наименьшей.
3. Требуется огородить забором прямоугольный участок земли площадью  $294 \text{ м}^2$  и разделить затем этот участок забором на две равные части. При каких линейных размерах участка длина всего забора будет наименьшей?
4. Издержки производства некоторого товара объема  $x$  характеризуются функцией  $K(x) = 10x^2 + 15x + 50$ . Определить, при каком объеме  $x$  производства товара прибыль  $Q$  будет максимальной ( $Q = xp - K(x)$ ), если цена товара изменяется по закону  $p = 80 - \frac{x}{16}$ .

Самостоятельная работа №3. Вычисление неопределенных интегралов методом интегрирования по частям.

	<b>Вариант 1</b>		<b>Вариант 2</b>
1	$\int \ln x dx$	1	$\int x \cdot \cos x dx$
2	$\int (7 - 2x) \cdot e^x dx$	2	$\int (3x - 4) \cdot \ln x dx$
3	$\int 3x \cdot \sin x dx$	3	$\int 5x \cdot 5^x dx$
4	$\int x \cdot 2^x dx$	4	$\int (x + 4) \cdot e^x dx$
5	$\int (4x + 7) \cdot \ln 3x dx$	5	$\int (9x - 1) \cdot e^{5x} dx$
6	$\int x^2 \cdot e^{2x-2} dx$	6	$\int x^2 \cdot \sin 4x dx$

Самостоятельная работа №4. Вычисление площадей фигур и объемов тел с помощью определенного интеграла.

Применение определенного интеграла для решения прикладных задач.

### Вариант 1.

1. Ускорение точки (при движении по прямой) в момент времени  $t$  равно  $a(t) = 1 + \sin 2t$ . Найдите закон движения точки  $x = x(t)$ , если в момент времени  $t=0$  координата точки равна 2 и скорость равна 1.
2. Два тела одновременно начинают двигаться из одной точки по одной прямой в противоположных направлениях со скоростями:  $V_1 = 6t^2 - 2t$ ;  $V_2 = 8t + 25$ . Через сколько времени тела удалятся на равные расстояния от начальной точки движения и чему равно это расстояние, если скорости выражены в м/сек?
3. Вычислить работу, совершенную при растяжении пружины на 0,06 м, если для ее растяжения на 0,03 м нужна сила 15 Н.
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = -x^2 + 9$ ;  $y = 5$ .
5. Найти объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной указанными линиями:  $xy = -2$ ;  $x = 1$ ;  $x = 2$ ;  $y = 0$  (вокруг оси  $Ox$ ).

### Вариант 2.

1. Материальная точка массы  $m=1$  движется по прямой под действием постоянной силы  $F=6$ . Найдите закон движения точки  $x = x(t)$ , если в начальный момент времени  $t=0$  координата равна 10 и скорость равна 3.
2. Одновременно из одной точки по одной прямой и в одном направлении начинают двигаться два тела со скоростями  $V_1 = t^2 - 2t$ ;  $V_2 = 4(t+3)$ . Через сколько секунд и на каком расстоянии тела снова будут вместе, если скорости выражены в м/сек?
3. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением  $v = 3t^2 - 2t + 5$ . Вычислить ее путь за четвертую секунду.
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = \frac{1}{4}x^3$ ;  $y = 2x$ .
5. Найти объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной указанными линиями:  $y = \sin x$ ;  $x = \frac{\pi}{2}$ ;  $y = 0$  (вокруг оси  $Ox$ ).

Самостоятельная работа №5. Примеры решения практических задач с помощью дифференциальных уравнений

Студентам необходимо подобрать примеры задач практического содержания, решаемых с помощью дифференциальных уравнений

Самостоятельная работа №6. Написание конспекта по теме: «Основные понятия теории графов».

Самостоятельная работа №7. Изучение и написание конспекта по темам: «Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины», «Понятие о корреляциях и регрессиях».

Самостоятельная работа №8. Подготовка к зачету. Решение типовых примеров и задач.

1. Вычислить пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 2}{5 - x}$  ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}$  .

2. Найти промежутки монотонности и экстремумы функции

$$f(x) = 4x^3 \cdot e^x$$

3. Найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции

$$f(x) = x^4 - 6x^3$$

4. Найти интеграл:

$$\int \frac{3x^4 + 5}{2x^5} dx$$

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2; \quad y = 3 - 2x^2.$$

6. Найти пересечение множеств  $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  и  $B = \{2, 4, 6, 8\}$ .

7. Определить тип и порядок дифференциального уравнения  $3xy - 3y' = 1$

8. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = 3x^2y$



*Приложение 3.*

**Департамент образования города Москвы  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
Колледж связи № 54**

**Комплект тестовых заданий для проведения зачета  
по дисциплине «Математика**

090303 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»

Составитель \_\_\_\_\_ О.Н.Бобкова

(подпись)

База вопросов к тесту состоит из 120 заданий. Тест состоит из 30 вопросов в каждом варианте. Каждый вопрос имеет 4 варианта ответа и содержит один правильный ответ.

***Критерии оценки:***

- «5» - 29-30 правильных ответов
- «4» - 24-28 правильных ответов
- «3» - 18-23 правильный ответ
- «2» - менее 18 правильных ответов

Время выполнения задания – 60 минут

**Тестовые задания по дисциплине «Математика»  
Зачетная работа**

**Вариант 1.**

1. Если значения предела функции и самой функции в данной точке равны, то функция в этой точке называется
  - а) возрастающей
  - б) разрывной
  - в) непрерывной
  - г) монотонной
2. Выберите правильное утверждение:
  - а) значение предела функции не единственное
  - б) постоянный множитель нельзя выносить за знак предела
  - в) постоянный множитель можно выносить за знак предела
  - г) предел постоянной величины равен нулю
3. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 1)(2x - 3)$  равно
  - а) -5
  - б) 7
  - в) 5
  - г) -7
4. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 2}{x - 1}$ 
  - а) -4
  - б) 4
  - в) 0
  - г)  $\infty$
5. Действие нахождения производной функции называется
  - а) дифференцирование
  - б) потенцирование
  - в) логарифмирование
  - г) интегрирование
6. Укажите формулу для нахождения производной экспоненты
  - а)  $(x^\alpha)' = \alpha \cdot x^{\alpha-1}, \alpha \in R$
  - б)  $(a^x)' = a^x \ln a, a > 0, a \neq 1$
  - в)  $(e^x)' = e^x$
  - г)  $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}, a > 0, a \neq 1$
7. Укажите верную формулу
  - а)  $(u \cdot v)' = u' \cdot v'$
  - б)  $(u \cdot v)' = u'v + u \cdot v'$
  - в)  $(u \cdot v)' = u'v - u \cdot v'$
  - г)  $(u \cdot v)' = u'v' + u \cdot v$

8. Чему равно значение производной функции  $y = 5x^3 + 7$  в точке  $x=2$

- а) 30
- б) 67
- в) 60
- г) другой ответ

9. Найти вторую производную функции  $y = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}$

- а)  $x^3 + x^2 + x$
- б)  $3x^3 + 2x^2 + x$
- в)  $3x^2 + 2x + 1$
- г)  $4x^3 + 3x^2 + 2x$

10. Производная функции  $f(x) = \frac{3x+2}{5-2x}$  имеет вид

- а)  $\frac{1}{(5-2x)^2}$
- б)  $\frac{-12x+11}{(5-2x)^2}$
- в)  $\frac{19}{(5-2x)^2}$

г) другой ответ

11. Производная функции  $y = \sin(4x - \frac{\pi}{6})$  равна

- а)  $y = \cos(4x - \frac{\pi}{6})$
- б)  $y = 4 \cos(4x - \frac{\pi}{6})$
- в)  $y = 4 \sin(4x - \frac{\pi}{6})$
- г)  $y = \cos 4x$

12. Дана функция  $f(x) = -\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 2x - 3$ . Найти ее критические точки

- а) 4; -1
- б) -1; 2
- в) -3; 1
- г) -2; 3

13. Знак второй производной  $f''(x)$  меняется по схеме

$x$	$(-\infty; -1)$	$(-1; 1)$	$(1; 7)$	$(7; +\infty)$
$f''(x)$	-	+	+	-

На каких промежутках график  $f(x)$  выпуклый

- а)  $(-1; 1); (1; 7)$
- б)  $(-\infty; -1); (7; +\infty)$
- в)  $(-1; 1); (7; +\infty)$
- г)  $(-\infty; -1); (1; 7)$

14. Найти промежутки возрастания функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 5$
- $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$
  - $(0; 4)$
  - $(2; +\infty)$
  - $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$
15. Если при переходе через критическую точку  $f'(x)$  меняет знак с «+» на «-», то это точка
- минимума
  - перегиба
  - максимума
  - разрыва
16. Пусть  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 1$ . Тогда в точке  $x_0 = 0$  имеется:
- ноль функции  $f(x)$
  - минимум функции  $f(x)$
  - максимум функции  $f(x)$
  - точка перегиба графика функции  $f(x)$
17. Пусть  $f(x) = \sin x$ ;  $F_1(x) = -\cos x$ ;  $F_2(x) = -\cos x + 5$ . Тогда первообразной для функции  $f(x)$  является:
- только  $F_1$
  - только  $F_2$
  - $F_1$  и  $F_2$
  - ни одна из  $F_1$  и  $F_2$
18. Найти интеграл  $\int (x^2 - 3) dx$
- $\frac{x^2}{2} - 3x + c$
  - $\frac{x^3}{3} - 3x + c$
  - $\frac{x^3}{3} - 3 + c$
  - $\frac{x^3}{3} - 3x$
19. Найти интеграл  $\int \cos 3x dx$
- $\sin 3x + c$
  - $\frac{1}{3} \cos 3x + c$
  - $\frac{1}{3} \sin 3x + c$
  - $\frac{1}{3} \sin x + c$
20. Найдите интеграл  $\int_2^3 4x dx$
- 6
  - 4
  - 2
  - другой ответ
21. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x^2$ ;  $y=0$ ;  $x=1$ ;  $x=3$
- 8

б)  $8\frac{2}{3}$

в) 9

г) другой ответ

22. Пусть  $f(x) = \cos^2 x$ . Тогда производная  $f'(x)$  равна:

а)  $2\cos x \sin x$

б)  $2\sin 2x$

в)  $\cos 2x$

г) другой ответ

23. Множество, состоящее из всех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из двух данных множеств, называется

а) пересечением множеств

б) объединением множеств

в) разностью множеств

г) дополнением множества

24. Найти разность множеств  $A \setminus B$ , если  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ;  $B = \{0, 1, 2\}$ .

а)  $A \setminus B = \{3, 4\}$

б)  $A \setminus B = \{0, 3, 4\}$

в)  $A \setminus B = \{0, 1, 2\}$

г)  $A \setminus B = \{1, 2, 3\}$

25. Вычислить определённый интеграл  $\int_1^e \frac{dx}{x}$

а)  $e$

б) 1

в)  $e^2$

г) 0

26. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$

а) 3

б)  $\frac{1}{2}$

в) 5

г) 0

27. Решением дифференциального уравнения является:

а) число

б) пара чисел

в) функция

г) производная функции

28. Определить тип и порядок дифференциального уравнения  $y'' - 3y' + 2y = 1$

а) полное 2-го порядка

б) полное 1-го порядка

в) неполное 2-го порядка

г) неполное 1-го порядка

29. Выбрать функцию, которая удовлетворяет данному дифференциальному уравнению  $xy' = 2y$

а)  $y = 5x^2$

б)  $y = x^3$

в)  $y = x^2$

г)  $y = x^5$

30. Общее решение дифференциального уравнения  $xdx + ydy = 0$ :

а)  $y = x^2 + c$

- б)  $y = x^2$
- в)  $y^2 + x^2 = c$
- г)  $y^2 + x^2 = 1$

## Тестовые задания по дисциплине «Математика» Зачетная работа

### Вариант 2.

1. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 7}{5 + x}$ 
  - а) 25
  - б) 2
  - в) -1,4
  - г) -2
2. Если функция непрерывна в каждой точке интервала, то она называется
  - а) монотонной на этом интервале
  - б) возрастающей на этом интервале
  - в) убывающей на этом интервале
  - г) непрерывной на этом интервале
3. Точки, в которых функция не является непрерывной называются
  - а) точками экстремума
  - б) критическими точками
  - в) точками разрыва
  - г) точками, в которых функция не определена
4. Какой из пределов является замечательным?
  - а)  $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 1) = 5$
  - б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
  - в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\cos x} = 0$
  - г)  $\lim_{x \rightarrow 2} e^{x+1} = e^3$
5. Производная от постоянной функции равна
  - а) 1
  - б) 0
  - в) значению постоянной
  - г)  $\infty$
6. Укажите формулу для нахождения производной степенной функции
  - а)  $(x^\alpha)' = \alpha \cdot x^{\alpha-1}, \alpha \in R$
  - б)  $(a^x)' = a^x \ln a, a > 0, a \neq 1$
  - в)  $(e^x)' = e^x$
  - г)  $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}, a > 0, a \neq 1$
7. Укажите верную формулу

- а)  $(u \pm v)' = u' \cdot v'$
- б)  $(u \pm v)' = u' \pm v'$
- в)  $(u \cdot v)' = u'v - u \cdot v'$
- г)  $(u \cdot v)' = u'v' + u \cdot v$

8. Найти производную функции  $y = \frac{5}{2}x^2 - 3x + e$

- а)  $5x-3$
- б)  $10x-3+e$
- в)  $5x-3+e$
- г)  $5x+e$

9. Найти  $y'(1)$  для функции  $y = \frac{x^2}{x+1}$

- а) 0,5
- б) 0,75
- в) 0,25
- г) 1,5

10. Вычислить производную в данной точке:  $y=x/5-4$  в точке  $x = 0$

- а) -4
- б) 0,5
- в) 0,2
- г) 0

11. Укажите, чему равна  $f'(-1)$ , если  $f(x) = (5 + 6x)^{10}$

- а) -10
- б) 10
- в) 110
- г) другой ответ

12. Дана функция  $f(x) = -\frac{x^3}{3} - x^2 + 3x - 2$ . Найти ее критические точки

- а) -3; 1
- б) -2; 1,5
- в) -1,5; 2
- г) 0,5; 2

13. Знак второй производной  $f''(x)$  меняется по схеме

$x$	$(-\infty;-6)$	$(-6;-1)$	$(-1;4)$	$(4;+\infty)$
$f'(x)$	-	-	+	+

На каких промежутках график  $f(x)$  вогнутый

- а)  $(-6;-1); (-1;4)$
- б)  $(-\infty;-6); (4;+\infty)$
- в)  $(-1;4); (4;+\infty)$
- г)  $(-\infty;-6); (-6;-1)$

14. Найти промежутки убывания функции  $f(x) = -x^3 + 12x + 5$

- а)  $(-\infty;0) \cup (2;+\infty)$
- б)  $(0;2)$
- в)  $(2;+\infty)$
- г)  $(-\infty;-2) \cup (2;+\infty)$

15. Если при переходе через критическую точку  $f'(x)$  меняет знак с «-» на «+», то



- это точка  
а) минимума  
б) перегиба  
в) максимума  
г) разрыва

16. Пусть  $f'(x) = 5x + x^2$ . Тогда число промежутков убывания функции  $f(x)$  равно:

- а) 0  
б) 1  
в) 2  
г) 3

17. Определенный интеграл – это:

- а) число  
б) функция  
в) множество функций  
г) другой ответ.

18. Найти интеграл  $\int (2e^x + 4x) dx$

- а)  $e^x + 2x^2 + c$   
б)  $2e^x + 2x^2$   
в)  $2e^x + 4 + c$   
г)  $2e^x + 2x^2 + c$

19. Найти интеграл  $\int (x * e^{x^2+1}) dx$

- а)  $\frac{1}{2}e^{x^2+1} + c$   
б)  $\frac{1}{2}e + c$   
в)  $e^{x^2+1} + c$   
г)  $\frac{1}{2}e^{x^2+1}$

20. Найти интеграл  $\int_{-1}^2 (x^2 + 1) dx$

- а) 6  
б) 8  
в) 10  
г) 4

21. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x^3$ ;  $y=0$ ;  $x=2$ ;

- а) 8  
б) 0  
в) 4  
г) другой ответ

22. Пусть  $f(x) = x^2 - 5x + 1$ ,  $x_0 = 1$ . Тогда значение производной  $f'(x_0)$  равно:

- а) -3  
б) -5  
в) 1  
г) другой ответ

23. Найти интеграл  $\int_2^2 7 dx$

- а) 5  
б) 7  
в) 9  
г) 0

24. Множество, состоящее из всех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из двух данных множеств, называется
- пересечением множеств
  - объединением множеств
  - разностью множеств
  - дополнением множества
25. Найти объединение множеств  $A$  и  $B$ , если  $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ ;  $B = \{2, 4, 6, 8\}$ .
- $A \cup B = \{0\}$
  - $A \cup B = 0$
  - $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
  - $A \cup B = \{2, 4, 6, 8\}$
26. Найти пересечение множеств  $(-2; 2)$  и  $(-3; 1)$ :
- $(-3; 2)$
  - $[0, 1]$
  - $(-2, 1)$
  - $[-2, 0]$ .
27. График решения дифференциального уравнения называется
- парабола
  - интегральная кривая
  - произвольная кривая
  - гипербола
28. Определить тип и порядок дифференциального уравнения  $y'' + 3y \sin x - 3y'x = 2$
- полное 2-го порядка
  - полное 1-го порядка
  - неполное 2-го порядка
  - неполное 1-го порядка
29. Проинтегрировать дифференциальное уравнение  $x^2 y' = (x + 1)y$
30. Указать точку максимума  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{x_2}{2} - 2x$
- 2
  - 2
  - 1
  - 1

**Тестовые задания по дисциплине «Математика»**  
**Зачетная работа**

**Вариант 3.**

1. Предел постоянной величины равен
  - а) числу, к которому стремится  $x$
  - б) постоянной величине
  - в) нулю
  - г)  $\infty$
2. Продолжите предложение: Предел произведения конечного числа функций равен
  - а) произведению значений пределов каждой функции в отдельности
  - б) сумме пределов каждой функции в отдельности
  - в) сумме значений производных этих функций
  - г) не существует
3. Укажите значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 7}{5 + x^3}$ 
  - а) 0
  - б)  $\infty$
  - в) -1
  - г) 1
4. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 1} (5 - 4x + x^2)$ 
  - а) -1
  - б) 2
  - в) -3
  - г) -2
5. Производная линейной функции  $y = kx + b$  равна
  - а)  $k$
  - б)  $b$
  - в) 1
  - г) 0
6. Укажите формулу для нахождения производной логарифмической функции
  - а)  $(x^\alpha)' = \alpha \cdot x^{\alpha-1}, \alpha \in R$
  - б)  $(a^x)' = a^x \ln a, a > 0, a \neq 1$
  - в)  $(e^x)' = e^x$
  - г)  $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}, a > 0, a \neq 1$
7. Укажите верную формулу
  - а)  $(u \pm v)' = u' \cdot v'$

б)  $(u \pm v)' = u' - v'$

в)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$

г)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

8. Найти производную функции  $f(x)=2\sin x + \cos x - 3$

а)  $f'(x) = \operatorname{tg} x + 7$

б)  $f'(x) = \frac{1}{\sin x} - 2$

в)  $f'(x) = 2\cos x - \sin x$

г)  $f'(x) = 3\sin x - 2$

9. Найти производную функции  $f(x) = x\sqrt{x}$

а)  $\frac{3}{2\sqrt{x}}$

б)  $\frac{3\sqrt{x}}{2}$

в)  $\frac{2}{3\sqrt{x}}$

г)  $2,5\sqrt{x}$

10. Найти вторую производную функции  $y = \pi^2 - x^3 + e^3$

а)  $\pi^2 - 6x + e^3$

б)  $-3x^2 + e^3$

в)  $-6x$

г)  $e^3 - 6x$

11. Укажите, чему равна  $f'(-1)$ , если  $f(x) = (3 + 2x)^{12}$

а) 4

б) 24

в) 112

г) другой ответ

12. Найти критические точки первого рода  $y=2x^2+4x$

а) -1

б) 1

в) -4

г) 0

13. Знак производной меняется по схеме

$x$	$(-\infty; -1)$	$(-1; 1)$	$(1; 7)$	$(7; +\infty)$
$f'(x)$	-	+	+	-

На каких промежутках  $f(x)$  возрастает

а)  $(-1; 1); (1; 7)$

б)  $(-\infty; -1); (7; +\infty)$

в)  $(-1; 1); (7; +\infty)$

г)  $(-\infty; -1); (1; 7)$

14. Укажите промежутки убывания функции  $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 3$

а)  $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$

б)  $(0; 2)$

- в)  $(2; +\infty)$
- г)  $(-\infty; 0) \cup (3; +\infty)$

15. Пусть  $f'(x) = -4x + 8$ . Тогда функция  $f(x)$  имеет

- а) максимум в точке  $x=2$
- б) минимум в точке  $x=2$
- в) максимум в точке  $x=-2$
- г) минимум в точке  $x=-2$

16. Первообразная – это:

- а) число
- б) функция
- в) геометрическая фигура
- г) другой ответ

17. Пусть  $F(x)$  является первообразной для  $f(x)$ . Тогда для  $f(x)$

- а) других первообразных нет
- б) существует бесконечное число первообразных
- в) существует конечное число первообразных
- г) другой ответ

18. Найти интеграл  $\int (7^x - 4\cos x) dx$

- а)  $\frac{7^x}{\ln 7} - 4\cos x + c$
- б)  $7^x - 4\sin x + c$
- в)  $\frac{7^x}{\ln 7} - 4\sin x + c$
- г)  $7^x - 4\sin x$

19. Найти интеграл  $\int \sin 5x dx$

- а)  $\frac{1}{5} \cos 5x + c$
- б)  $\frac{1}{5} \sin 5x + c$
- в)  $-\frac{1}{5} \cos 5x + c$
- г)  $-\cos 5x + c$

20. Вычислить  $\int_1^2 x^4 dx$

- а) 6
- б) 0
- в) 6,2
- г) другой ответ

21. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x^4$ ;  $y=0$ ;  $x=2$ ;  $x=1$

- а) 6,2
- б) 15
- в) 16
- г) другой ответ

22. Найти производную функции  $y=\cos 3x$

- а)  $\cos 3x$
- б)  $3\sin x$

- в)  $-3\sin 3x$
- г)  $3\cos 3x$

23. Найти интеграл  $\int (x - 1)^2 dx$

- а)  $\frac{x^3}{3} - x^2 + x + c$
- б)  $\frac{x^3}{3} - x^2 + x$
- в)  $\frac{x^2}{2} - x^2 + x + c$
- г)  $\frac{x^3}{3} - x^2 + 1$

24. Множество А называется подмножеством множества В, если

- а) каждый элемент множества В является элементом множества А
- б) каждый элемент множества А является элементом множества В
- в) хотя бы один элемент множества В является элементом множества А
- г) хотя бы один элемент множества А является элементом множества В

25. Множество всех элементов, которые не принадлежат данному множеству, но принадлежат

универсальному множеству, называется

- а) пересечением множеств
- б) объединением множеств
- в) разностью множеств
- г) дополнением множества

26. Найти пересечение множеств  $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  и  $B = \{2, 4, 6, 8\}$ .

- а) пустое множество
- б)  $\{1\}$
- в)  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
- г)  $\{0\}$

27. Определить тип и порядок дифференциального уравнения  $3xy - 3y' = 1$

- а) полное 2-го порядка
- б) полное 1-го порядка
- в) неполное 2-го порядка
- г) неполное 1-го порядка

28. Задача отыскания решения дифференциального уравнения, которое удовлетворяет заданным

начальным условиям, называется

- а) задачей нахождения общего решения
- б) задачей Дирихле
- в) задачей Коши
- г) задачей общего назначения

29. Порядок дифференциального уравнения определяется порядком

- а) порядком старшей производной в уравнении
- б) наибольшей степенью переменной
- в) порядком младшей производной
- г) наименьшей степенью производной

30. Общее решение дифференциального уравнения  $y' = 3x^2y$

- а)  $\ln y = x^3 + c$

- б)  $y = x^3 + c$
- в)  $\ln y = 2x^3$
- г)  $y = 2x^3 + c$

## Тестовые задания по дисциплине «Математика» Зачетная работа

### Вариант 4.

1. Функция может иметь в данной точке
  - а) два предела
  - б) множество пределов
  - в) один предел
  - г) несколько пределов
2. Продолжите предложение: Предел суммы конечного числа функций равен
  - а) произведению значений пределов каждой функции в отдельности
  - б) сумме пределов каждой функции в отдельности
  - в) сумме значений производных этих функций
  - г) не существует
3. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^3}$ 
  - а) 0
  - б)  $\infty$
  - в) -1
  - г) 1
4. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} (6 - 4x)(2x + 1)$  равно
  - а) 12
  - б) 6
  - в) -8
  - г) -6
5. Функция, имеющая производную в данной точке, называется
  - а) определенной в этой точке
  - б) интегрируемой в этой точке
  - в) разрывной в этой точке
  - г) дифференцируемой в этой точке
6. Укажите формулу для нахождения производной показательной функции
  - а)  $(x^\alpha)' = \alpha \cdot x^{\alpha-1}, \alpha \in R$
  - б)  $(a^x)' = a^x \ln a, a > 0, a \neq 1$
  - в)  $(e^x)' = e^x$
  - г)  $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}, a > 0, a \neq 1$
7. В чем сущность физического смысла производной первого порядка?
  - а) скорость

- б) ускорение
- в) угловой коэффициент
- г) тангенс угла наклона

8. Чему равно значение производной функции  $y = 3x - 4x^3$  в точке  $x=3$

- а) 108
- б) 105
- в) 9
- г) другой ответ

9. Найти производную функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 2x - 6$

- а)  $f'(x) = 3x^2 - 2x + 2$
- б)  $f'(x) = 3x^2 - 12x + 2$
- в)  $f'(x) = 3x^2 - 6x - 6$
- г)  $f'(x) = x^2 - 2x$

10. Производная функции  $f(x) = \frac{2x+3}{5-3x}$  имеет вид

- а)  $\frac{1}{(5-3x)^2}$
- б)  $\frac{-12x+1}{(5-3x)^2}$
- в)  $\frac{19}{(5-3x)^2}$

г) другой ответ

11. Найти производную функции  $y = \sin 5x$

- а)  $\cos 5x$
- б)  $5 \sin x$
- в)  $-5 \cos x$
- г)  $5 \cos 5x$

12. Найти критические точки первого рода  $y = -x^2 + 2$

- а) 1
- б) -1
- в) 0
- г) -2

13. Знак производной меняется по схеме

$x$	$(-\infty; -6)$	$(-6; -1)$	$(-1; 4)$	$(4; +\infty)$
$f'(x)$	-	-	+	+

На каких промежутках  $f(x)$  убывает

- а)  $(-6; -1); (-1; 4)$
- б)  $(-\infty; -6); (4; +\infty)$
- в)  $(-6; -1); (4; +\infty)$
- г)  $(-\infty; -6); (-6; -1)$

14. Укажите промежутки возрастания функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3$

- а)  $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$
- б)  $(0; 2)$
- в)  $(2; +\infty)$



- г)  $(-\infty; 0) \cup (3; +\infty)$
15. Пусть  $f'(x) = 5x + 10$ . Тогда функция  $f(x)$  имеет
- а) максимум в точке  $x=2$
  - б) минимум в точке  $x=2$
  - в) максимум в точке  $x=-2$
  - г) минимум в точке  $x=-2$
16. Пусть  $f'(x) = 2 - x^2$ . Тогда число промежутков убывания функции  $f(x)$  равно:
- а) 0
  - б) 1
  - в) 2
  - г) 3
17. Пусть  $F(x)$  является первообразной для  $f(x)$ . Тогда для  $f(x)$
- а) других первообразных нет
  - б) существует бесконечное число первообразных
  - в) существует конечное число первообразных
  - г) другой ответ.
18. Найти интеграл  $\int(\sqrt{x} + 2\sin x + 1)dx$
- а)  $\sqrt{x} - 2\cos x + c$
  - б)  $\frac{2x\sqrt{x}}{3} - 2\cos x + x + c$
  - в)  $\frac{2x\sqrt{x}}{3} + 2\sin x + x + c$
  - г)  $\sqrt{x} - 2\sin x + x + c$
19. Найти интеграл  $\int(3x - 1)^4 dx$
- а)  $\frac{(3x-1)^4}{15} + c$
  - б)  $\frac{(3x-1)^5}{15} + c$
  - в)  $(3x - 1)^5 + c$
  - г)  $(3x - 1)^4 + c$
20. Вычислить  $\int_0^3 x^3 dx$
- а) 8
  - б) 0
  - в) 4
  - г) другой ответ
21. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x$ ;  $y=0$ ;  $x=2$ ;  $x=4$
- а) 6
  - б) 2
  - в) 4
  - г) другой ответ
22. Найти площадь фигуры, заключённой между линиями:  $y = \frac{x^2}{3} + 1$ , осью  $OX$  и прямыми  $x=1$  и  $x=5$
- а) 18
  - б)  $161/9$
  - в)  $158/9$
  - г)  $160/9$
23. Пусть  $f(x) = \sin 2x$ . Тогда производная  $f'(x)$  равна:

- а)  $2\cos 2x$
- б)  $2\sin 2x$
- в)  $\cos 2x$
- г) другой ответ

24. Совокупность объектов, объединенных по определенному признаку называется
- а) объединением
  - б) пересечением
  - в) подмножеством
  - г) множеством
25. Множество, состоящее только из тех элементов множества  $A_1$ , которые не содержатся в  $A_2$ , называется
- а) пересечением множеств  $A_1$  и  $A_2$
  - б) объединением множеств  $A_1$  и  $A_2$
  - в) разностью множеств  $A_1$  и  $A_2$
  - г) дополнением множества  $A_1$
26.  $\mathbb{N}$  – множество натуральных чисел. Какое из множеств является его подмножеством:  $A = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$ ,  $B = \{N_2, N_3, N_4, \dots\}$ ;  $C = \{1, 1/2, 1/3, 1/4, \dots\}$ ;  $D = \{1, 0, 1\}$ ?
- а) B
  - б) A
  - в) C
  - г) D
27. Определить тип и порядок дифференциального уравнения  $3y' = 5x^2y^4$
- а) полное 2-го порядка
  - б) полное 1-го порядка
  - в) неполное 2-го порядка
  - г) неполное 1-го порядка
28. Определить тип и порядок дифференциального уравнения  $y'' - 3y' + 2y = 1$
- а) полное 2-го порядка
  - б) полное 1-го порядка
  - в) неполное 2-го порядка
  - г) неполное 1-го порядка
29. Нахождение решения дифференциального уравнения называется
- а) интегрированием уравнения
  - б) дифференцированием уравнения
  - в) потенцированием уравнения
  - г) логарифмированием уравнения
30. Общее решение дифференциального уравнения  $y' + 5xy = 0$
- а)  $\ln y = x^3 + c$
  - б)  $\ln y = x^2 + c$
  - в)  $y = x^2 + c$
  - г)  $\ln y = -2,5x^2 + c$

## Ключ к тесту

	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4
1	В	1	В	1	Б	1	В
2	В	2	Г	2	А	2	Б
3	В	3	В	3	Г	3	А
4	Б	4	Б	4	Б	4	Б
5	А	5	Б	5	А	5	Г
6	В	6	А	6	Г	6	Б
7	Б	7	Б	7	Г	7	А
8	В	8	А	8	В	8	Г
9	В	9	Б	9	Б	9	Б
10	В	10	В	10	В	10	В
11	Б	11	Г	11	Б	11	Г
12	Б	12	А	12	А	12	В
13	Б	13	В	13	А	13	Г
14	А	14	Г	14	А	14	А
15	В	15	А	15	А	15	Г
16	Г	16	Б	16	Б	16	В
17	В	17	А	17	Б	17	Б
18	Б	18	Г	18	В	18	Б
19	В	19	А	19	В	19	Б
20	Г	20	А	20	В	20	Г
21	Б	21	В	21	А	21	А
22	Г	22	А	22	В	22	Г
23	Б	23	Г	23	А	23	Г
24	А	24	Б	24	Б	24	Г
25	Б	25	В	25	Г	25	В
26	В	26	В	26	А	26	Б
27	В	27	Б	27	Б	27	Б
28	В	28	А	28	В	28	В
29	В	29	В	29	А	29	А
30	В	30	Г	30	А	30	Г