

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Матвеев Борис Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.06.2026 13:24:14

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Финансово-экономический колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Р. А. Сычев

2026г.

## Рабочая программа дисциплины Математика

Специальность

09.02.12 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Форма обучения очная

Часов по учебному плану 336

в том числе:

аудиторные занятия 180

самостоятельная работа 150

Ростов-на-Дону  
2026 г.

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		22			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	44	44	76	76
Практические	16	16	88	88	104	104
Итого ауд.	48	48	132	132	180	180
Контактная работа	48	48	132	132	180	180
Сам. работа	56	56	94	94	150	150
Часы на контроль			6	6	6	6
Итого	104	104	232	232	336	336

### ОСНОВАНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413)

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.12 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 10.03.2025 № 184)

Рабочая программа составлена по образовательной программе 09.02.12 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ для набора 2026 года

программа среднего профессионального образования

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 03.03.2026 протокол № 9

Программу составил(и): Преп., Петрова А.Г.; Яруллина Т.Е., Подколызина А.В., Горелько Е.А., Шевченко Н.А., Васильева В.Б.

Председатель ЦМК: Комиссарова А.Е.

Рассмотрено на заседании ЦМК от 06.03.2026 протокол № 8

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	• обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
1.2	• обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
1.3	• обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
1.4	• обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	ОУП
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для успешного усвоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике в объёме основного общего образования.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин естественно-научного цикла

<b>3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>3.1 Знать</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, идеи и методы алгебры и математического анализа;</li> <li>- основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;</li> <li>- о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей.</li> </ul>	
<b>3.2 Уметь</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</li> <li>- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</li> <li>- оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды,</li> </ul>	

призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

- оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

### 3.3 Владеть

методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>					
1.1	Цель и задачи математики при освоении специальности. Множества и логика /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.2	Числа и вычисления /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.3	Числа и вычисления /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.4	Тождества и тождественные преобразования Уравнения, неравенства и их системы /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.5	Тождества и тождественные преобразования Уравнения, неравенства и их системы /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.6	Процентные вычисления в профессиональных задачах /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.7	Процентные вычисления в профессиональных задачах /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	

1.8	Последовательности и прогрессии /Пр/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.9	Последовательности и прогрессии /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.10	Функции и графики /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.11	Функции и графики /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
1.12	Входной контроль /Пр/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 2. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функция</b>					
2.1	Арифметический корень n-ой степени /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.2	Арифметический корень n-ой степени /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.3	Арифметический корень n-ой степени /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.4	Степени. Стандартная форма записи действительного числа /Пр/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.5	Степени. Стандартная форма записи действительного числа /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.6	Степенная функция /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.7	Степенная функция /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.8	Иррациональные уравнения и неравенства /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.9	Иррациональные уравнения и неравенства /Пр/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.10	Иррациональные уравнения и неравенства /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.11	Применение свойств степенной функции /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.12	Применение свойств степенной функции /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.13	Показательная функция, ее свойства /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.14	Показательная функция, ее свойства /Пр/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.15	Показательная функция, ее свойства /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.16	Показательные уравнения и неравенства /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	

2.17	Показательные уравнения неравенства /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.18	Показательные уравнения и неравенства /Пр/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.19	Показательные уравнения и неравенства /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.20	Применение свойств показательной функции /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.21	Применение свойств показательной функции /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.22	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.23	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.24	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.25	Свойства логарифмов /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.26	Свойства логарифмов /Пр/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.27	Свойства логарифмов /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.28	Свойства логарифмов /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.29	Логарифмическая функция, ее свойства /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.30	Логарифмическая функция, ее свойства /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.31	Логарифмическая функция, ее свойства /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.32	Логарифмические уравнения и неравенства /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.33	Логарифмические уравнения и неравенства /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.34	Логарифмические уравнения и неравенства /Пр/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.35	Логарифмические уравнения и неравенства /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.36	Логарифмические уравнения и неравенства /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	

2.37	Логарифмические уравнения и неравенства /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.38	Логарифмы в природе и технике /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.39	Логарифмы в природе и технике /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
2.40	Применение логарифмов к решению задач /Ср/	1	2		Л1.2Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>					
3.1	Основы тригонометрии /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.2	Основы тригонометрии /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.3	Основные тригонометрические тождества /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.4	Основные тригонометрические тождества /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.5	Основные тригонометрические тождества /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.6	Периодические функции. Тригонометрические функции /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.7	Периодические функции. Тригонометрические функции /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.8	Преобразование графиков тригонометрических функций /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.9	Преобразование графиков тригонометрических функций /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.10	Описание производственных процессов с помощью графиков функций /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.11	Описание производственных процессов с помощью графиков функций /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.12	Обратные тригонометрические функции /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.13	Тригонометрические уравнения /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.14	Тригонометрические уравнения /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	

3.15	Тригонометрические уравнения /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.16	Тригонометрические уравнения /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.17	Тригонометрические уравнения /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.18	Тригонометрические неравенства /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.19	Тригонометрические неравенства /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
3.20	Решение задач тригонометрии /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 4. Производная функции, ее применение</b>					
4.1	Монотонность функции. Экстремумы функции. Точки экстремума /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.2	Понятие о непрерывности функции /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.3	Понятие о непрерывности функции /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.4	Производная функции /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.5	Производная функции /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.6	Геометрический смысл производной /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.7	Геометрический смысл производной /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.8	Физический смысл производной в профессиональных задачах /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.9	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.10	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.11	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.12	Исследование функций и построение графиков /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.13	Исследование функций и построение графиков /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	

4.14	Исследование функций и построение графиков /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.15	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезк /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.16	Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.17	Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.18	Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
4.19	Решение задач. Производная функции, ее применение /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 5. Первообразная функции, ее применение</b>					
5.1	Первообразная функции /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
5.2	Первообразная функции /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
5.3	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
5.4	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
5.5	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
5.6	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
5.7	Определенный интеграл в профессиональной деятельности и жизни /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
5.8	Определенный интеграл в профессиональной деятельности и жизни /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
5.9	Решение задач на нахождение первообразной и ее применение /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 6. Теория вероятностей и статистика</b>					
6.1	Представление данных	2	2		Л1.2Л2.2	

	и описательная статистика /Лек/				Э1	
6.2	Составление таблиц и диаграмм на практике /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.3	Операции над событиями, над вероятностями. Условная вероятность /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.4	Операции над событиями, над вероятностями. Условная вероятность /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.5	Элементы комбинаторики /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.6	Элементы комбинаторики /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.7	Вероятность в профессиональных задачах /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.8	Серии последовательных испытаний /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.9	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.10	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.11	Закон больших чисел Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальное распределение /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.12	Закон больших чисел Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальное распределение /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
6.13	Решение задач комбинаторики, статистики и теории вероятностей /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
	<b>Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве</b>					
7.1	Повторение планиметрии. Основные понятия стереометрии /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
7.2	Повторение планиметрии. Основные понятия стереометрии /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
7.3	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых,	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	

	прямой и плоскости, плоскостей /Лек/					
7.4	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
7.5	Перпендикулярность прямых и плоскостей /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
7.6	Углы между прямыми и плоскостями /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
7.7	Углы между прямыми и плоскостями /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
7.8	Прямые и плоскости в практических задачах /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
7.9	Основные пространственные фигуры и их взаиморасположение /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
	<b>Раздел 8. Координаты и векторы в пространстве</b>					
8.1	Векторы в пространстве. Действия с векторами /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
8.2	Векторы в пространстве. Действия с векторами /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
8.3	Координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
8.4	Координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
8.5	Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
8.6	Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
8.7	Решение задач на координаты и векторы /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
	<b>Раздел 9. Многогранники и тела вращения</b>					
9.1	Многогранники /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	

9.2	Призма. Прямая и правильная призмы /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.3	Параллелепипед, куб /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.4	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.5	Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.6	Движение в пространстве. Симметрия в пространстве /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.7	Правильные многогранники, их свойства /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.8	Симметрия в профессии. Сечения многогранников в профессиональных задачах /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.9	Симметрия в профессии. Сечения многогранников в профессиональных задачах /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.10	Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.11	Конус, его составляющие. Сечение конуса /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.12	Усеченный конус. Сечение усеченного конуса /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.13	Шар и сфера, их сечения /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.14	Понятие об объеме тела. Объемы многогранников и тел вращения /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.15	Объемы и площади поверхностей подобных тел /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.16	Комбинации многогранников и тел вращения /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.17	Комбинации геометрических тел на практике /Ср/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
9.18	Решение задач. Многогранники и тела вращения /Пр/	2	2		Л1.1Л2.1 Э1	
	<b>Раздел 10. Математический практикум</b>					
10.1	Матрицы и определители /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.2	Матрицы и определители /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.3	Матрицы и определители /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.4	Матрицы и определители /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.5	Матрицы и определители /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	

10.6	Элементы векторной алгебры /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	
10.7	Элементы векторной алгебры /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	
10.8	Элементы векторной алгебры /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1	
10.9	Комплексные числа /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.10	Комплексные числа /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.11	Комплексные числа /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.12	Графы /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
10.13	Графы /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
10.14	Задачи математической статистики /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.15	Задачи математической статистики /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.16	Логические операции с множествами /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.17	Логические операции с множествами /Ср/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.18	Решение задач математического практикума /Пр/	2	2		Л1.2Л2.2 Э1	
10.19	Экзамен	2	6		Л1.2Л2.2 Э1	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена. Перечень вопросов к экзамену:

1. Определение целых и рациональных, действительных чисел
2. Приближённые вычисления. Приближённое значение величины и погрешности приближений.
3. Определение комплексного числа. Сложение комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел
4. Геометрическое представление комплексных чисел
5. Определение корня  $n$ -ой степени и его свойств.
6. Определение логарифма, десятичного и натурального логарифма. Запись основного логарифмического тождества. Свойства логарифмов. Переход к новому основанию
7. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных, логарифмических выражений.
8. Определение радианной меры угла, синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Вращательное движение. Числовая окружность
9. Значения тригонометрических функций для углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$
10. Основные тригонометрические тождества, формул приведения.
11. Запись формул синуса и косинуса двойного угла; формул половинного угла

12. Запись формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов
13. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента
14. Функция  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ , их основные свойства и графики. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики
15. Определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Решение простейших тригонометрических уравнений
16. Решение простейших тригонометрических неравенств
17. Определение функции. Нахождение значений функции. Построение графиков линейной, квадратичной функций.
18. Показательная функция, ее свойства. Построение графика показательной функции
19. Логарифмическая функция, ее свойства. Построение графиков логарифмических функций.
20. Определение производной функции, её геометрического и физического смысла. Изучение правил и формул дифференцирования основных элементарных функций
21. Определение второй производной, её геометрического и физического смысла. Вычисление производной обратной и сложной функции
22. Вывод уравнения касательной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
23. Определение первообразной, неопределенного и определенного интеграла
24. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона— Лейбница
25. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей криволинейных трапеций.
26. Решение рациональных и иррациональных уравнений и систем.
27. Решение показательных и логарифмических уравнений и систем.
28. Рациональные и иррациональные, показательные и логарифмические неравенства. Основные приёмы их решения.
29. Решение тригонометрических уравнений и систем, неравенств.
30. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
31. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие независимости событий. Дискретная случайная величина, закон её распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.
32. Расположение прямых и плоскостей в пространстве.
33. Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.
34. Параллельность плоскостей
35. Куб и его сечения. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью
36. Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости
37. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей
38. Вывод уравнений сферы, плоскости и прямой

39. Определение функции, ее области определения и множества значений; графика функции. Построение графиков функций, заданных различными способами
40. Запись свойств функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Нахождение промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения, точек экстремума
41. Определение обратных функций. Нахождение области определения и области значений обратной функции. Построение графика обратной функции
42. Преобразование графиков. Решение уравнений графическим способом. Решение неравенств графическим способом.
43. Определение многогранника и его основных элементов. Определение и построение прямой и наклонной призмы. Определение правильной призмы
44. Определение и построение параллелепипеда, куба
45. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Построение сечения куба, призмы и пирамиды
46. Определение и построение пирамиды, правильной пирамиды усеченной пирамиды, тетраэдра
47. Правильные многогранники. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
48. Определение и графическое изображение: сферы, центра сферы, радиуса сферы, диаметра сферы
49. Определение и графическое изображение: шара, центра шара, радиуса шара, диаметра шара
50. Уравнение сферы, вывод уравнения сферы в прямоугольной системе координат
51. Взаимное расположение сферы и плоскости: не имеют общих точек, имеют множество общих точек, одна общая точка. Графическое изображение
52. Касательная плоскость к сфере: теорема, доказательство, обратная теорема
53. Площадь сферы
54. Определение касательной к сфере, точки касания
55. Взаимное расположение прямой и сферы
56. Шаровой сегмент
57. Шаровой сектор
58. Шаровой слой
59. Определение и графическое изображение: цилиндра, образующих цилиндра, оси цилиндра, оснований цилиндра, высоты цилиндра, радиуса, диаметра цилиндра.
60. Определение и графическое изображение: осевого сечения, сечения цилиндра перпендикулярной к оси плоскостью.
61. Прямой круговой цилиндр.
62. Развертка боковой поверхности цилиндра.
63. Формула площади боковой поверхности цилиндра.
64. Формула площади полной поверхности цилиндра
65. Определение и графическое изображение: конуса, образующих конуса, оси конуса, основания конуса, вершины конуса, боковой поверхности конуса, высоты конуса, сечения конуса.
66. Определение боковой, полной поверхности конуса, формула нахождения площади боковой, полной поверхности конуса.
67. Определение и графическое изображение: усеченного конуса, оснований усеченного конуса, высоты усеченного конуса, боковой поверхности усеченного конуса, образующих усеченного конуса.
68. Определение боковой, полной поверхности усеченного конуса, формула нахождения площади боковой, полной поверхности усеченного конуса
69. Вычисление объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра
70. Вычисление объема пирамиды, конуса, шара.
71. Вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, сферы.
72. Декартова система координат на плоскости. Определение вектора, модуля вектора.
73. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число.
74. Разложение вектора по направлениям. Определение угла между двумя векторами.
75. Вычисление координат вектора, скалярного произведения векторов.

76. Разложение вектора по координатным векторам. Введение формулы расстояния между двумя точками.

Критерии оценивания:

5 баллов выставляется студентам за полный и правильный ответ на все вопросы билета с логическим обоснованием аргументов, в ответе нет ошибок.

4 балла выставляется студентам, если вопросы билета раскрыты полностью, но обоснования доказательства недостаточны, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

3 балла ставится студентам за правильный ответ на вопросы билета, при этом допущено более одной ошибки по изложению фактов или более двух-трёх недочетов в ответе.

2 балла ставится студентам, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Представлен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Гусев В. А., Кожухов И. Б., PROKOFIEV	Математика. Геометрия. Базовый уровень: 10—11 классы: учебник для соо	Москва: Юрайт, 2023	<a href="https://urait.ru/bcode/589208">https://urait.ru/bcode/589208</a> -неограниченный доступ зарегистрированным
Л1.2	Богомолов Н. В.	Алгебра и начала анализа: учебное пособие для спо	Москва: Юрайт, 2023	<a href="https://urait.ru/bcode/489977">https://urait.ru/bcode/489977</a> -неограниченный доступ зарегистрированным пользователям

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Богомолов Н. В.	Геометрия: учебное пособие для спо	Москва: Юрайт, 2023	<a href="https://urait.ru/bcode/489978">https://urait.ru/bcode/489978</a> - неограниченный доступ зарегистрированным пользователям
Л2.2	Богомолов Н. В.	Математика. Алгебра и начала анализа. Базовый уровень: 10—11 классы: учебник для соо	Москва: Юрайт, 2023	<a href="https://urait.ru/bcode/469825">https://urait.ru/bcode/469825</a> - неограниченный доступ зарегистрированным пользователям

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1 Образовательный портал для подготовки к экзаменам по профильной и базовой

### 6.3. Перечень программного обеспечения

6.3.1 | Офисный пакет - LibreOffice

### 6.4 Перечень информационных справочных систем

6.4.1 | ИСС «КонсультантПлюс»

6.4.2 | ИСС «Гарант»

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ОУП.03 Математика

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

УУД, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, идеи и методы алгебры и математического анализа;</li> <li>- основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;</li> <li>- о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей.</li> </ul>	<p><b>Сформировавшиеся систематические знания</b></p> <p>об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа; об основных понятиях о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей.</p>	<p><b>Уровень знаний</b></p> <p>основных понятий, идей и методов алгебры и математического анализа; основных понятий о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей.</p>	<p><b>T1-T18, ПЗ (1-14)</b></p>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения</li> </ul>	<p><b>Сформировавшиеся систематические умения</b></p> <p>оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические,</p>	<p><b>Уровень умения</b></p> <p>оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические,</p>	<p><b>T1-T18, ПЗ (1-14)</b></p>

<p>и неравенства, их системы;  - оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  - решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;  - оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости,</p>	<p>тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  решать текстовые задачи разных типов (в том числе на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;  оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между</p>	<p>тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, обратные функции, тригонометрические функции, обратные функции; строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;  оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность</p>	
--	--	--	--

<p>расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>- оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>- оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p>	<p>плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и</p>	<p>прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; распознавать симметрию в пространстве; распознавать правильные многогранники;</p> <p>оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в</p>	
---	--	--	--

<p>- вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>- оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>- выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>	<p>объемов подобных фигур при решении задач; вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>	<p>пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>	
<p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные</p>	<p><b>Сформировавшиеся систематические владения</b> методами доказательств, алгоритмами решения задач; навыками формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их,</p>	<p><b>Уровень владения</b> методами доказательств, алгоритмами решения задач; навыками формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные</p>	<p><b>T1-T18, ПЗ (1-14)</b></p>

рассуждения в ходе решения задач.	проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.	рассуждения в ходе решения задач.	
-----------------------------------	---	-----------------------------------	--

*T – тестовые задания, ПЗ – практические задания*

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Тестовые задания:

#### 1 семестр

#### Тест 1 «Повторение курса математики основной школы»

##### 1 Вариант.

1. Значение выражения  $(0,25 + 7\frac{1}{6} + \frac{5}{3}):109 + 1\frac{11}{12}$  равно

а) 2 б) 1 в) 4 г) 3

2. Укажите корень (или корни, если их несколько) уравнения:

1)  $2x^2 - 32 = 0$

а) 0; 16 б) 0; 4 в) 4; -4 г) 2; -2

2)  $3x^2 - x = 0$

а) 3; 1 б) 0;  $\frac{1}{3}$  в) 3; 0 г)  $\frac{1}{3}$ ; 1

3)  $x^3 - 5x^2 + 6x = 0$

а) 4; 3; 2 б) 3; 2; 1 в) 0; 1; 2 г) 0; 2; 3

4)  $5(x - 2) = 7x + 16$

а) -11 б) 12 в) -13 г) 14

5)  $\frac{12}{x} = 1,2$

а) 0,1 б) 10 в) 100 г) 1

3. Укажите решение каждого из неравенств:

1)  $4(7 - 2x) \leq 3(4x - 2)$

а)  $[1,7; +\infty)$  б)  $[2,3; +\infty)$  в)  $(-\infty; 1,7]$  г)  $(-\infty; 2,3]$

2)  $3x^2 - 7x + 2 \leq 0$

а)  $(-\infty; \frac{1}{3}] \cup [2; +\infty)$  б)  $[1; 6]$  в)  $(-\infty; 1]$  г)  $[\frac{1}{3}; 2]$

3)  $\frac{4-x^2}{2x-3} > 0$

- а)  $(-\infty; 1,5] \cup [2; +\infty)$  б)  $(-\infty; -2) \cup (1,5; 2)$  в)  $(-2; 1,5) \cup (2; +\infty)$  г)  $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$

4. Решением системы уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

являются пары чисел:

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

2 Вариант.

1. Значение выражения  $(0,2 + 3 \frac{2}{7} - \frac{4}{3}) : 226 + 2 \frac{104}{105}$  равно

- а) 2 б) 1 в) 4 г) 3

2. Укажите корень (или корни, если их несколько) уравнения:

1)  $3x^2 - 27 = 0$

- а) 3; -3 б) 0; 3 в) 9; -9 г) 0; 9

2)  $2x^2 - x = 0$

- а) 2; 0 б)  $\frac{1}{2}; 2$  в) 0;  $\frac{1}{2}$  г) 1;  $\frac{1}{2}$

3)  $x^3 - x^2 - 2x = 0$

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

4)  $3(x - 4) = 8x + 3$

- а) -3 б) -2 в) 3 г) 2

5)  $\frac{15}{x} = 150$

- а) 0,01 б) 100 в) 10 г) 0,1

3. Укажите решение каждого из неравенств:

1)  $2(3 - x) \leq 12 - 5x$

- а)  $(-\infty; -2] \cup (-\infty; 3]$  б)  $(-\infty; 2]$  в)  $(-\infty; 2]$  г)  $[3; +\infty)$

2)  $2x^2 - 5x - 3 \geq 0$

- а)  $(-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [3; +\infty)$  б)  $(-\infty; -1] \cup [6; +\infty)$  в)  $[-\frac{1}{2}; 3]$  г)  $[-1; 6]$

3)  $\frac{24 - 6x^2}{2x + 9} < 0$

- а)  $(-\infty; -4,5] \cup (-2; 2)$  б)  $(-\infty; -4,5] \cup [2; +\infty)$  в)  $(-4,5; -2) \cup (2; +\infty)$  г)  $(-\infty; -4,5) \cup (-2; +\infty)$

4. Решением системы уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 17 \\ y - 3x = 1 \end{cases}$  являются пары чисел:

- а) (-1;4); (-1,6; 3,8) б) (1;4); (-1,6; -3,8) в) (1;-4); (1,6; 3,8) г) (4;1); (3,8; 1,6)

3 Вариант.

1. Значение выражения  $(\frac{1}{2} - 5,75 + \frac{2}{3}) : 55 - 15 \frac{11}{12}$  равно:

- а) 12 б) -16 в) 18 г) -14

2. Укажите корень (или корни, если их несколько) уравнения:

- 1)  $4x^2 - 64 = 0$   
 а) 0; 4      б) 0; 16      в) 2; -2      г) 4; -4
- 2)  $7x^2 - x = 0$   
 а) 1; 7      б) 0; 7      в) 0;  $\frac{1}{7}$       г) 0; -7
- 3)  $x^3 + 3x^2 - 4x = 0$   
 а) 0; 1; -4      б) 0; -1; 2      в) 1; 3; -2      г) 0; -2; 3
- 4)  $4(x - 3) = 9x + 13$   
 а) 3      б) 4      в) -5      г) -2
- 5)  $\frac{15}{x} = 150$   
 а) 10      б) 0,1      в) 0.01      г) 100

3. Укажите решение каждого из неравенств:

- 1)  $2(2 - 3x) \geq 3(2x - 1)$   
 а)  $(-\infty; \frac{5}{6}]$       б)  $(\frac{7}{12}; +\infty)$       в)  $(-\infty; \frac{7}{12}]$       г)  $[\frac{5}{6}; +\infty)$
- 2)  $3x^2 - 5x - 2 \leq 0$   
 а)  $[-2; \frac{1}{3}]$       б)  $(-\infty; -\frac{1}{3}] \cup [2; +\infty)$       в)  $(-\infty; -2] \cup [\frac{1}{3}; +\infty)$   
 г)  $[-\frac{1}{3}; 2]$
- 3)  $\frac{x^2 + 5x}{2 - 8x} > 0$   
 а)  $(-\infty; -5) \cup (0; \frac{1}{4})$       б)  $(-\infty; -5] \cup [0; +\infty)$       в)  $(-5; 0) \cup (\frac{1}{4}; +\infty)$       г)  $(-\infty; 0) \cup (\frac{1}{4}; +\infty)$

4. Решением системы уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ x - 2y = -1 \end{cases}$

являются пары чисел:

- а) (1;4); (-2,4; -3,6)      б) (3;2); (-3,4; -1,2)      в) (3; 4); (-2,4; -4,2)      г) (2;3); (-1,2; -3,4)

4 Вариант.

1. Значение выражения  $(\frac{5}{7} - 9,5 + \frac{2}{3}) : 341 + 2\frac{1}{42}$  равно

- а) 2      б) 4      в) 0  
 г) -2

2. Укажите корень (или корни, если их несколько) уравнения:

- 1)  $5x^2 - 125 = 0$   
 а) 25; -25      б) 0; 25      в) 5; -5  
 г) 0; 5
- 2)  $4x^2 - x = 0$   
 а) 1;  $\frac{1}{4}$       б) 1; 4      в) 4; 0  
 г) 0;  $\frac{1}{4}$
- 3)  $x^3 + 7x^2 + 10x = 0$   
 а) -4; -1; 0      б) -5; -2; 0      в) -1; 0; 2      г) -3; 0; 4
- 4)  $7(x - 2) = 5x + 12$



- 4) кубическая парабола
6. Упростите выражение  $3^x * 3^{2x} * 3^5$ .
- 1)  $3^{2x^2+5}$
  - 2)  $3^{3x-5}$
  - 3)  $3^{3x+5}$
  - 4)  $3^{x+5}$
7. Чему равно  $\sqrt[n]{3^{2n}}$ .
- 1)  $3^n$
  - 2)  $3^{2n}$
  - 3)  $3^2$
  - 4)  $3^{2n^2}$
8. Вычислите  $\sqrt[4]{49^2}$ .
- 1) 7
  - 2) 49
  - 3)  $49^2$
  - 4)  $49^4$
9. Найдите значение выражения  $\sqrt[4]{8^4} * \sqrt[2]{2^4}$ .
- 1) 32
  - 2) 16
  - 3) 2
  - 4) 64
10. Вычислите  $\sqrt[3]{-27}$ .
- 1) -27
  - 2) нет решений
  - 3) -3
11. При каких значениях  $x$  имеет значение выражение  $\sqrt[3]{x-5}$ .
- 1)  $x < 5$
  - 2)  $x > 5$
  - 3)  $x = 5$
  - 4) при любых  $x$
12. Решите уравнение  $x^3 = 216$ .
- 1)  $\pm 6$
  - 2) 8
  - 3) 6
  - 4) -6
13. Запишите с помощью знака корня  $a^{\frac{2}{3}}$ .
- 1)  $\sqrt[2]{a^3}$
  - 2)  $\sqrt[3]{a^2}$
  - 3)  $\sqrt{a}$
  - 4)  $\sqrt[3]{a}$

**Тест 3 по теме: «Логарифм. Свойства логарифмов»**

1. Вычислите  $\log_2 16$ .

- 1) 16
- 2) 2

3) 1

4) 4

2. Вычислите  $\log_3 3$ .

1) 3

2) 0

3) 1

4) 2

3. Вычислите  $\log_3 \frac{1}{9}$ .

1) 2

2) -2

3) 1

4) 3

4. Вычислите  $5^{\log_5 16}$ .

1) 5

2) 2

3) 16

4) 1

5. Вычислите  $3^{3\log_3 2}$ .

1) 3

2) 2

3) 8

4) 9

6. Найдите  $x$ , если  $\log_x 36 = 2$ .

1) 6

2) 2

3) 36

4) 64

7. Вычислите  $\log_2 2 \log_3 81$ .

1) 81

2) 2

3) 4

4) 3

8. Вычислите  $\log_{12} 2 + \log_{12} 72$ .

1) 2

2) 3

3) 1

4) 12

9. Вычислите  $\log_5 75 - \log_5 3$ .

1) 2

2) 1

3) 5

4) 3

10. Чему равно  $\log_a b + \log_a c$ ?

1)  $\log_a (b + c)$

2)  $\log_a (b - c)$

3)  $\log_a bc$

$\frac{b}{c}$

4)  $\log_a c$

11. Назовите область определения функции  $y = \log_2 (x - 2)$ .

1)  $(0; \infty)$

2)  $(1; +\infty)$

3)  $(-\infty; 1)$

4)  $(-\infty; +\infty)$

12. Решите уравнение  $\log_2 x = -2$ .

1) 4

2)  $\frac{1}{4}$

3) -2

4) -4

13. Решите уравнение  $\log_3 (x + 2) = 1$ .

1) 1

2) 3

3) -1

4) 2

14. Решите неравенство  $\lg x > 1$ .

1)  $x > 10$

2)  $x < 10$

3)  $x > 1$

4)  $x > 0$

15. Какое из множеств является решением неравенства  $\log_2 (x + 3) < 1$ .

1)  $(-\infty; -1)$

2)  $(-\infty; +\infty)$

3)  $(-1; +\infty)$

4)  $(-1; 3)$

### Вариант 2

1. Вычислите  $\log_3 27$ .

1) 2

2) 1

3) 27

4) 3

2. Вычислите  $\log_4 1$ .

1) 1

2) 4

3) 0

4)  $\frac{1}{4}$

3. Вычислите  $\log_{1/2} 4$ .

1) 4

2) 2

3) 2

- $\frac{1}{4}$
- 4) 4
4. Вычислите  $6^{\log_6 13}$ .
- 1) 13
  - 2) 6
  - 3) 1
  - 4) 2
5. Вычислите  $15^{2 \log_{15} 3}$ .
- 1) 2
  - 2) 15
  - 3) 3
  - 4) 9
6. Найдите  $x$ , если  $\log_2 4 = x$ .
- 1) 4
  - 2) -2
  - 3) 2
  - 4) 1
7. Вычислите  $\log_3 \log_2 8$ .
- 1) 8
  - 2) 3
  - 3) 2
  - 4) 1
8. Вычислите  $\lg 5 - \lg 2$ .
- 1) 1
  - 2) 7
  - 3) 3
  - 4) 10
9. Вычислите  $\log_3 15 - \log_3 5$ .
- 1) 1
  - 2) 10
  - 3) 3
  - 4) 0
10. Чему равно  $\log_a b^k$ ?
- 1)  $b^k$ ;
  - 2)  $k$
  - 3)  $\log_a b$
  - 4)  $k \log_a b$
11. Назовите область определения функции  $y = \log_{0,5} (x + 5)$ .
- 1)  $(-6; +\infty)$
  - 2)  $(5; +\infty)$
  - 3)  $(-\infty; 5)$
  - 4)  $(-\infty; -5)$
12. Решите уравнение  $\log_6 x = 2$ .
- 1) 3
  - 2) 36
  - 3) 64
  - 4) 6
13. Решите уравнение  $\log_5 (x - 3) = 2$ .
- 1) 28

2) 25

3) 2

4) 5

14. Решите неравенство  $\log_3 x < 2$ .

1)  $x < 9$

2)  $x < 2$

3)  $x < 8$

4)  $x < 3$

15. Какое из множеств является решением неравенства

$$\log_2 (x - 1) > 2.$$

1)  $(5; +\infty)$

2)  $(-\infty; 5)$

3)  $(1; +\infty)$

4)  $(-\infty; 1)$

Тест 4 по теме: «Основы тригонометрии»

Вариант 1

1 Определите знак выражения  $\cos 155^\circ \cdot \sin 570^\circ$ :

1  $<0$

2  $=0$

3  $>0$

4  $=1$

2 Вычислите  $\sin 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$

2  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

3  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

4 0

3 Найдите значение выражения  $\sin 56^\circ \cdot \cos 34^\circ + \cos 56^\circ \cdot \sin 34^\circ$ :

1 0

2 2

3  $1/2$

4 1

4 Вычислите  $\cos 105^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$

2 1

3 4

4 0

5 Вычислите  $\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$ :

1 1

2  $1/2$

3 -1

4 0

6 Вычислите  $\cos^2 \frac{\pi}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$ :

1  $1/2$

2 0

3 1

4  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

7 Упростите  $2 \cos^2 \alpha - \cos 2\alpha$ :

1 -1

2  $1/2$

3 1

4 0

8 Вычислите  $\frac{2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{8}}$ :

1 -1

2  $1/2$

3 1

4 0

9 Найдите значение  $\sin \frac{8\pi}{3}$ :

1  $\sqrt{3}/2$

2 1

3  $-\sqrt{3}/2$

4 0

10 Могут ли одновременно быть справедливы равенства  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$  и  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ :

1 да

2 нет

11 Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,6$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ :

1 2

2  $-0,8$

3  $1/2$

4  $0,6$

12 Могут ли одновременно быть справедливы равенства  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{5}$  и  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{5}{2}$ :

1 да

2 нет

13 Упростите  $\operatorname{tg} 1^\circ \cdot \operatorname{tg} 3^\circ \cdot \operatorname{tg} 5^\circ \cdot \dots \cdot \operatorname{tg} 87^\circ \cdot \operatorname{tg} 89^\circ$ :

1 2

2 0

3  $1/2$

4 1

14 Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = -3$  и  $\alpha$  - угол 4 четверти:

1 2

2  $\frac{3}{10}$

3  $\frac{3\sqrt{10}}{10}$

4 0

15 Упростите выражение  $\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta)$ :

1  $8 \cos \alpha \cdot \cos \beta$

2  $2 \cos \alpha \cdot \cos \beta$

3 1

4  $\cos \alpha \cdot \cos \beta$

16 Найти градусную меру угла  $\frac{2\pi}{3}$ :

1 0

2  $140^\circ$

3  $300^\circ$

4  $120^\circ$

17 Решите  $\sin(-30^\circ)$ :

1 0

2  $-\frac{1}{2}$

3  $\frac{1}{2}$

4 1

18 Решите  $\operatorname{tg}(-45^\circ)$ :

1 0

2  $-\frac{1}{2}$

3 -1

4 1/2

19 Вычислите  $\sin 900^\circ$ :

1 0

2 1

3 0,8

4 1/2

20 Вычислить  $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

2 1

3  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

4 0

21 Определите знак выражения  $\sin 280^\circ$ :

1 >0

2 =0

3 <0

4 =1

22 Определите знак выражения  $\operatorname{tg} 3^\circ$ :

1 >0

2 =0

3 =0

4 <1

23 Вычислите  $\sin 330^\circ$ :

1 0

2 -1/2

3 0,8

4 1/2

24 Вычислите  $\sin 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{4}$

2 -1/2

3  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)}{4}$

4 1/2

25 Упростить  $\sin 72^\circ - \sin 12^\circ$ :

1 1/2

2  $\cos 42^\circ$

3 1/8

4  $\cos 30^\circ$

26 Упростить  $\cos 34^\circ + \cos 26^\circ$ :

1  $\cos 4^\circ$

2  $\cos 42^\circ$

3  $\sqrt{3} \cos 4^\circ$

4  $\cos 30^\circ$

27 Упростить  $\cos 8x - \cos 4x$ :

1  $\cos 8x$

2  $\cos x$

3  $\sqrt{3} \cos 2x$

1 Определите знак выражения  $\operatorname{tg} 127^\circ \cdot \operatorname{ctg} 201^\circ$ :

1  $< 0$

2  $= 0$

3  $> 0$

4  $= 1$

2 Вычислите  $\sin 75^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$

2  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

3  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$

4 0

3 Найдите значение выражения  $\sin \frac{7\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{12} - \cos \frac{7\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{12}$ :

1 0

2 1

3  $1/2$

4 2

4 Вычислите  $\cos 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$

2 1

3  $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$

4 0

5 Вычислите  $(\cos 75^\circ - \sin 75^\circ)^2$ :

1 1

2  $1/2$

3 -1

4 0

6 Вычислите  $\cos^4 15^\circ - \sin^4 15^\circ$ :

1  $1/2$

2 0

3 1

4  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

7 Упростите  $\frac{1-\cos 2\alpha+\sin 2\alpha}{1+\cos 2\alpha+\sin 2\alpha}$ :

1  $\sin 2\alpha$

2 0

3  $\operatorname{tg} \alpha$

4  $\cos 2\alpha$

8 Вычислите  $\frac{6 \operatorname{tg} 75^\circ}{1-\operatorname{tg}^2 75^\circ}$ :

1 -1

2  $\sqrt{3}$

3  $-\sqrt{3}$

4 0

A9 Найдите значение  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6}$ :

- 1  $\sqrt{3}/2$
- 2  $\sqrt{3}/3$
- 3  $-\sqrt{3}/2$
- 4  $-\sqrt{3}/3$

10 Могут ли одновременно быть справедливы равенства  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ :

- 1 да
- 2 нет

11 Найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,6$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ :

- 1  $-3/4$
- 2  $-0,8$
- 3  $1/2$
- 4  $0,6$

12 Могут ли одновременно быть справедливы равенства  $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{1}{2}$  и  $\operatorname{ctg} \alpha = 2$ :

- 1 да
- 2 нет

13 Упростите  $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha + \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ :

- 1  $\frac{1}{\cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha}$
- 2 0
- 3  $\frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{\cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha}$
- 4 1

14 Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = -3$  и  $\alpha$  - угол 4 четверти:

- 1 2
- 2  $\frac{3}{10}$
- 3  $\frac{3\sqrt{10}}{10}$
- 4  $-\frac{\sqrt{10}}{10}$

15 Вычислите  $\sin 2 \alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,6$ ;  $180^\circ < \alpha < 270^\circ$ :

- 1 0
- 2 0,2
- 3 0,96
- 4 1

16 Найти градусную меру угла  $67^\circ 30'$ :

- 1  $\pi$
- 2  $\frac{3}{8}\pi^0$
- 3  $\frac{1}{8}\pi^0$
- 4  $\frac{3}{10}\pi$

17 Решите  $\cos(-60^\circ)$ :

- 1  $\frac{1}{2}$
- 2  $-\frac{1}{2}$

3 0

4 1

18 Решите  $\operatorname{ctg}(-30^\circ)$ :

1  $\frac{1}{2}$

2  $\sqrt{3}$

3 0

4  $-\sqrt{3}$

19 Вычислите  $\cos \frac{32\pi}{3}$ :

1 0

2  $-1/2$

3 1

4  $1/2$

20 Вычислить  $2\sqrt{3} \sin 15^\circ \cos 15^\circ$ :

1  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

2 1

3  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

4 0

21 Определите знак выражения  $\cos -\frac{13\pi}{7}$ :

1  $>0$

2  $=0$

3  $<0$

4  $=1$

22 Определите знак выражения  $\operatorname{ctg}(-100^\circ)$ :

1  $=1$

2  $=0$

3  $<0$

4  $>0$

23 Вычислите  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{3}$ :

1  $\sqrt{3}$

2  $-1/2$

3  $-\sqrt{3}$

4  $1/2$

24 Вычислите  $\cos 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{4}$

2  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)}{4}$

3  $-1/2$

4 0

25 Упростить  $\sin 20^\circ + \sin 40^\circ$ :

1  $\cos 10^\circ$

2  $\cos 42^\circ$

3  $1/8$

4  $\cos 30^\circ$

26 Упростить  $\sin 3\alpha \cos \alpha$ :

1  $\frac{1}{2} \sin 4\alpha$

$$2 \frac{1}{2} (\sin 4 \alpha - \sin 2 \alpha)$$

$$3 \sin 4 \alpha$$

$$4 \frac{1}{2} (\sin 4 \alpha + \sin 2 \alpha)$$

27 Упростить  $\cos 3x \cos x$ :

$$1 \cos 8x$$

$$2 \frac{1}{2} (\cos 2x - \cos 4x)$$

$$3 \frac{1}{2} \cos 2x$$

$$4 \frac{1}{2} (\cos 2x + \cos 4x)$$

### Тест 5 по теме: «Функции»

1. При каком значении  $x$   $a^x=1$ ?

1) 1

2) 2

3) 0

4) -1

2. Какая область определения у показательной функции?

1)  $(-\infty; +\infty)$

2)  $(0; +\infty)$

3)  $(-\infty; 0)$

4)  $[0; +\infty)$

3. Какой характер у функции  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{-x}$  ?

1) возрастающая

2) убывающая

3) параллельна оси  $x$

4) параллельна оси  $y$

4. Сравните числа  $3^{-2}$  и  $3^{-3}$ .

1)  $<$

2)  $>$

3)  $=$

4) нельзя сравнить

5. Решите уравнение  $3^x=9$

1) 1

2) 2

3) 3

4) -1

6. Решите уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^x = \frac{1}{2}$

1) 1

2) 2

3) -1

4) 0

7. Решите уравнение  $100^x=10$

1) 1

2) 2

3) 0,5

4) -1

8. Решите неравенство  $2^x < 8$

1)  $x < 2$

2)  $x > 2$

3)  $x < 3$

4)  $x > 3$

9. Решите неравенство  $25^x > 5$

1)  $x > 5$

2)  $x > 1$

3)  $x > 2$

4)  $x > 0,5$

10. Какой из интервалов является решением равенства  $6^x \geq 36$ ?

1)  $(-\infty; 2]$

2)  $(-\infty; 2)$

3)  $[2; +\infty)$

4)  $[-2; 2)$

11. Решите уравнение  $3^x = -9$

1) 2

2) -2

3) нет корней

4)  $\frac{1}{2}$

12. Решите уравнение  $0,1^x = 10$

1) 10

2) 1

3) 2

4) -1

13. Найдите область значений функции  $y = 3^x + 2$

1)  $(-\infty; +\infty)$

2)  $(2; +\infty)$

3)  $(-\infty; 2)$

4)  $(0; +\infty)$

14. Решить уравнение  $2^{x+1} = 2$

1) 1

2) 2

3) 0

4) -1

15. Решить уравнение  $3^{x+2} = 9$

1) 1

2) 2

3) 0

4) -1

## Вариант 2

1. При каком значении  $x$   $a^x = \frac{1}{a}$ ?

1) 1

2) 2

3) 0

4) -1

2. Какая область значения у показательной функции?

1)  $(-\infty; +\infty)$

2)  $(0; +\infty)$

3)  $(-\infty; 0)$

4)  $[0; +\infty)$

3. Какой характер у функции  $y = (0,3)^{-x}$  ?

1) возрастающая

2) убывающая

3) параллельна оси  $x$

4) параллельна оси  $y$

4. Сравните числа  $0,2^{-2}$  и  $0,2^{-3}$ .

1)  $<$

2)  $>$

3)  $=$

4) нельзя сравнить

5. Решите уравнение  $4^x = 16$

1) 1

2) 2

3) 3

4) -1

6. Решите уравнение  $(\frac{1}{3})^x = \frac{1}{9}$

1) 1

2) 2

3) -1

4) 0

7. Решите уравнение  $25^x = 5$

1) 1

2) 2

3) 0,5

4) -1

8. Решите неравенство  $3^x > 27$

1)  $x < 2$

2)  $x > 2$

3)  $x < 3$

4)  $x > 3$

9. Решите неравенство  $9^x > 3$

1)  $x > 5$

2)  $x > 1$

3)  $x > 2$

4)  $x > 0,5$

10. Решите уравнение  $0,01^x = 1$

1) 10

2) 1

3) 0

4) -1

11. Найдите область значений функции  $y = 3^x - 2$

1)  $(-\infty; +\infty)$

2)  $(-2; +\infty)$

3)  $(-\infty; 2)$

4)  $(0; +\infty)$

12. Решить уравнение  $3^{x+1} = 3$

1) 1

2) 2

3) 0

4) -1

13. Решить уравнение  $4^{x+2} = 16$

1) 1

2) 2

3) 0

4) -1



6. Значение производной функции  $y(x) = 5x^2 - \frac{1}{x}$  при  $x = -1$  равно  
 а) 9                                      б) -9                                      в) 4                                      г) 5
7. Корнем уравнения  $y'(x) = 0$ , если  $y(x) = 6x^2 - x$  является число:  
 а)  $\frac{1}{6}$                                       б) 5                                      в)  $\frac{1}{12}$                                       г) 6
8. Корнем уравнения  $f'(x) = g'(x)$ , если  $f(x) = 10x^2 + 2x$ ;  $g(x) = 6,5x^2 - 12x + 1$  является число:  
 а) -2                                      б) 4                                      в) 2                                      г) -3
9. Корнями уравнения  $f'(x) - 3 = 0$ , если  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 6x - 10$  являются числа:  
 а) -1; 3                                      б) 1; 5                                      в) -3; 4                                      г) 1; 3
10. Корнями уравнения  $f'(x) + 7 = 0$ , если  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - 24,5x^2 - 7x$  являются числа:  
 а) 2; 3; 9                                      б) 0; 7; -7                                      в) 1; 3; 7                                      г) 0; 3; -3

### Тест 7 по теме: «Производная произведения и частного»

1 Вариант.

1. Все решения неравенства  $f'(x) < 0$ , если  $f(x) = 4x - 3x^2$ , образуют множество:  
 а)  $\left(\frac{3}{4}; +\infty\right)$                                       б)  $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$                                       в)  $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right)$                                       г)  $\left(-\infty; \frac{3}{4}\right)$
2. Все решения неравенства  $f'(x) \geq 0$ , если  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x$ , образуют множество:  
 а)  $[-5; 3]$                                       б)  $(-\infty; 3] \cup [5; +\infty)$                                       в)  $[3; 5]$                                       г)  $(-\infty; -5] \cup [3; +\infty)$
3. Значение производной функции  $y(x) = 2\sqrt{x} - \frac{3}{x}$  в точке  $x^0 = 1$  равно  
 а)  $\frac{13}{18}$                                       б)  $\frac{15}{16}$                                       в) 4                                      г)  $-\frac{3}{4}$
4. Значение производной функции  $y(x) = \frac{1}{x^2}$  в точке  $x^0 = 1$  равно  
 а) -2                                      б) 4                                      в) -3                                      г) 1
5. Значение производной функции  $y(x) = \sqrt[3]{x^4}$  в точке  $x^0 = -1$  равно  
 а)  $\frac{3}{4}$                                       б)  $-\frac{3}{4}$                                       в)  $-\frac{4}{3}$                                       г)  $\frac{4}{3}$
6. Если  $y(x) = (17x - 2)(18 - x^2)$ , то  $y'(0)$  равно  
 а) -36                                      б) 34                                      в) 306                                      г) 312
7. Корень уравнения:  $f'(x) - g'(x) = 0$ , если  $f(x) = x^2 + 4$ ;  $g(x) = (x + 1)(4x + 3)$ ; равен  
 а)  $\frac{6}{7}$                                       б)  $-\frac{3}{4}$                                       в)  $-\frac{5}{6}$                                       г)  $-\frac{1}{6}$
8. Значение производной функции  $y(x) = \frac{2x+3}{x-3}$  в точке  $x^0 = 4$  равно  
 а) 14                                      б) -9                                      в) 12                                      г) -11
9. Корнями уравнения  $y'(x) = 0$ , если  $y(x) = \frac{x^2+3}{x+1}$  являются числа  
 а) -3; 1                                      б) -1; 2                                      в) -2; 1                                      г) -1; 3

10. Если  $y(x) = \frac{3x^2 - 2x + 1}{x^2 + x + 4}$  то  $y'(-2)$  равно

а)  $\frac{32}{35}$

б)  $-\frac{11}{37}$

в)  $\frac{12}{35}$

г)  $-\frac{11}{12}$

### 2 Вариант

1. Все решения неравенства  $f'(x) > 0$ , если  $f(x) = 6x - 2x^2$ , образуют множество:

а)  $\left(-\infty; \frac{1}{3}\right)$

б)  $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$

в)  $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$

г)  $(-\infty; 1,5)$

2. Все решения неравенства  $f'(x) \leq 0$ , если  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$ , образуют множество:

а)  $[-3; 2]$

б)  $(-\infty; -2] \cup [3; +\infty)$

в)  $[-2; 3]$

г)  $(-\infty; -3] \cup [2; +\infty)$

3. Значение производной функции  $y(x) = 4\sqrt{x} - \frac{2}{x}$  в точке  $x^0 = 9$  равно

а)  $1\frac{2}{7}$

б)  $\frac{56}{81}$

в)  $\frac{5}{7}$

г)  $1\frac{2}{5}$

4. Значение производной функции  $y(x) = \frac{1}{x^3}$  в точке  $x^0 = 1$  равно

а) 4

б) -3

в) 1

г) -2

5. Значение производной функции  $y(x) = \sqrt[4]{x^5}$  в точке  $x^0 = 16$  равно

а) 2,5

б) 12,5

в) 5

г) 3,5

6. Если  $y(x) = (9x - 5)(3x^2 + 7)$ , то  $y'(0)$  равно

а) 27

б) -35

в) 63

г) -15

7. Корень уравнения  $f'(x) - g'(x) = 0$ , если  $f(x) = x^2 - 1$ ;  $g(x) = (x - 2)(3x + 4)$ ; равен

а) 0,1

б) -0,2

в) -0,3

г) 0,5

8. Значение производной функции  $y(x) = \frac{3x-1}{x+2}$  в точке  $x^0 = -1$  равно

а) 7

б) 2

в) -3

г) 9

9. Корнями уравнения  $y'(x) = 0$ , если  $y(x) = \frac{x^2+24}{x+1}$  являются числа

а) -3; 1

б) -6; 4

в) -1; 3

г) -4; 6

10. Если  $y(x) = \frac{2x^2 - 3x - 1}{x^2 - x - 2}$ , то  $y'(-2)$  равно

а)  $2\frac{3}{11}$

б)  $1\frac{4}{9}$

в)  $1\frac{5}{16}$

г)

$\frac{2}{29}$

### Тест 8 по теме: «Производная тригонометрических функций и производная сложной функции»

1 Вариант.

1. Значение производной функции  $y(x) = 2\sin x$  в точке  $x^0 = \frac{\pi}{3}$  равно

а) 2

б) 1

в) 1,5

г) 0

2. Значение производной функции  $y(x) = \cos x - 4x$  в точке  $x^0 = \frac{5\pi}{6}$  равно



в точке  $x^0 = \frac{\pi}{4}$  равно

- а) -1                                      б) 1,5                                      в) -2                                      г) 2,5

7. Значение производной функции  $y(x) = 2\sin 2x \cos 2x$  в точке  $x^0 = 0$  равно:

- а) 4                                      б) 0,5                                      в) 2                                      г) 4,5

8. Значение производной сложной функции:  $f(x) = (5x + 4)^{10}$  в точке  $x^0 = -1$  равно

- а) -40                                      б) 20                                      в) -50                                      г) 30

9. Значение производной сложной функции:  $f(x) = 2 + \cos^2 x$  в точке  $x^0 = \pi$  равно

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

10. Значение производной сложной функции:  $f(x) = \frac{1}{(6x-1)^{12}}$

в точке  $x^0 = 0$  равно

- а) -72                                      б) 72                                      в) -20                                      г) -40

### Тест 9 по теме: «Производная и ее применение»

Вариант – 1

$$y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$$

1. Наименьшее значение функции на отрезке  $[-1; 1]$  равно

- 1) -4/3;      2) -2;      3) 0;      4) -2/3.

2. Наибольшее значение функции  $y = 4x - x^2$  на отрезке  $[0; 1]$  равно

- 1) 0;      2) -2;      3) 4;      4) 3.

3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенный к графику функции

$f(x) = x^4 - 2x^3 + 3x + 1$  в его точке с абсциссой  $x = 1$

- 1) 2;      2) 3;      3) 1;      4) -2.

4. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенный к графику функции

$f(x) = x^2 + \ln x$  в его точке с абсциссой  $x = 1$

- 1) 2;      2) 3;      3) 1;      4) 4.

5. Дана функция  $y = 5 + 4x - 3x^2$ , найдите координаты точки ее графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен  $k = 5$

- 1)  $\left(\frac{3}{2}; \frac{17}{4}\right)$ ;      2)  $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$ ;      3)  $\left(\frac{5}{2}; -\frac{3}{4}\right)$ ;      4)  $\left(\frac{1}{2}; \frac{13}{4}\right)$ .

6. Дана функция  $y = 3 - 3x - 2x^2$ , найдите координаты точки ее графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен  $k = 5$

- 1) (2; 1);      2) (2; 0);      3) (-2; 1);      4) (1; 2).

7. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенный к графику функции

$f(x) = \cos x + 3\sin 2x$  в его точке с абсциссой  $x = 0$

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

8. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 4x - 1 \text{ в его точке с абсциссой } x = 1$$

- 1) 3;                      2) 2;                      3) 1;                      4) -2.

9. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону:

$S = 1 - 2t + 3t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 2 с после начала движения.

- 1) 5 м/с;                      2) 11 м/с;                      3) 15 м/с;                      4) 10 м/с.

10. Точка движения прямолинейна по закону  $S = t^3 - 4t^2 + 10t + 1$ , тогда ускорение в точке  $t = 1$

- 1) -8;                      2) 0;                      3) 1;                      4) -2.

### Тест 10 по теме: «Первообразная и интеграл»

1. Определите функцию, для которой  $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$  является первообразной:

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

2. Найдите первообразную для функции.  $F(x) = 4x^3 + \cos x$

- 1)  $F(x) = 12x^2 - \sin x + c$ ;    2)  $F(x) = 4x^3 + \sin x + c$ ;    3)  $F(x) = x^4 - \sin x + c$ ;    4)  $F(x) = x^4 + \sin x + c$ .

3. Для функции  $f(x) = x^2$  найдите первообразную  $F$ , принимающую заданное значение в заданной точке  $F(-1) = 2$

- 1)  $F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$ ;    2)  $F(x) = 2x + \frac{2}{3}$ ;    3)  $F(x) = -\frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$ ;    4)  $F(x) = \frac{x^3}{3} - 2\frac{1}{3}$ .

4. Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени  $t$  равна  $V(t) = t + t^2$ .

Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 3 сек, если скорость измеряется в м/сек.

- 1) 18 м;                      2)  $12\frac{1}{3}$  м;                      3)  $17\frac{1}{3}$  м;                      4) 20 м.

5. Вычислите  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$                       1)  $6\sqrt{3}$ ;                      2) 6;                      3)  $2\sqrt{3}$ ;

- 4)  $3\sqrt{3}$ .

6. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3$  и  $y = 0$

- 1)  $4\sqrt{3}$ ;                      2)  $6\sqrt{3}$ ;                      3)  $9\sqrt{3}$ ;                      4)  $8\sqrt{3}$ .

7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$  и  $y = \frac{1}{2}x$

- 1) 2;                      2)  $1\frac{1}{3}$ ;                      3)  $2\frac{2}{3}$ ;                      4)  $1\frac{2}{3}$ .

8. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 2 - x^2$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = -1$  и прямой  $x = 0$

- 1)  $1\frac{2}{3}$ ;                      2)  $2\frac{1}{3}$ ;                      3)  $\frac{1}{3}$ ;                      4)  $1\frac{1}{3}$ .

9. Вычислите  $\int_2^4 4x dx$



$\frac{5}{4}$

-1

1;-5

0,5

- |   |                  |                   |                  |
|---|------------------|-------------------|------------------|
| a) 2  | б) 4             | в) $\frac{1}{4}$  | г) $\frac{1}{2}$ |
| 4. $36^x = 216$                                 |                  |                   |                  |
| a) $\frac{2}{3}$                                | б) $\frac{1}{3}$ | в) $\frac{3}{2}$  | г) $\frac{1}{2}$ |
| 5. $2 \cdot 1^{x^2+5x} = 1$                     |                  |                   |                  |
| a) 0;5  | б) -1;5          | в) 1;-5           | г) -5;0          |
| 6. $3^x \cdot 27 = \frac{1}{3}$                 |                  |                   |                  |
| a) -4   | б) -3            | в) -2             | г) -1            |
| 7. $4^{5x} : 64 = 16$                           |                  |                   |                  |
| a) -1   | б) 1             | в) -2             | г) 2             |
| 8. $36 \cdot 216^{3x+1} = 1$                    |                  |                   |                  |
| a) $-\frac{4}{5}$                               | б) $\frac{4}{5}$ | в) $-\frac{5}{4}$ | г)               |
| 9. $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$                 |                  |                   |                  |
| a) 1  | б) 3             | в) -3             | г)               |
| 10. $3^{x^2-4x} = 243$                          |                  |                   |                  |
| a) -5;1   | б) -1;5          | в) 1;5            | г) -             |
| 11. $3 \cdot 9^x = 2 \cdot 15^x + 5 \cdot 25^x$ |                  |                   |                  |
| a) 0,5  | б) -1            | в) -2             | г) -             |

### 3 Вариант

Корнями уравнений являются числа:

- |   |                   |                  |                  |
|---|-------------------|------------------|------------------|
| 1. $4^x = 16$                             |                   |                  |                  |
| a) 4                                      | б) 8              | в) 2             | г) 1             |
| 2. $5^x = \frac{1}{125}$                  |                   |                  |                  |
| a) 3                                      | б) -3             | в) 4             | г) -2            |
| 3. $\sqrt{2^x} = 4$                       |                   |                  |                  |
| a) 4                                      | б) 2              | в) $\frac{1}{4}$ | г) $\frac{1}{2}$ |
| 4. $9^x = 27$                             |                   |                  |                  |
| a) $\frac{2}{3}$                          | б) $\frac{1}{2}$  | в) $\frac{1}{3}$ | г) $\frac{3}{2}$ |
| 5. $3 \cdot 2^{x^2-6x} = 1$               |                   |                  |                  |
| a) -6;0                                   | б) 1;6            | в) 0;6           | г) -1;6          |
| 6. $2^{7x} \cdot 16 = 4$                  |                   |                  |                  |
| a) $-\frac{3}{7}$                         | б) $-\frac{2}{7}$ | в) $\frac{3}{7}$ | г) $\frac{2}{7}$ |
| 7. $6^{2x} : 216 = 36$                    |                   |                  |                  |
| a) 1,5                                    | б) 0,5            | в) 3,5           | г) 2,5           |
| 8. $9 \cdot 81^{1-2x} = 27^{2-x}$         |                   |                  |                  |
| a) 0                                      | б) 1              | в) 2             | г) -1            |
| 9. $2^{x+3} + 2^{x+1} - 7 \cdot 2^x = 48$ |                   |                  |                  |
| a) 3                                      | б) 4              | в) 2             | г) -3            |
| 10. $0,1^{5x-8-x^2} = 100$                |                   |                  |                  |

а)  $-2;3$

б)  $1;3$

в)  $1;2$

г)  $2;$

3

11.  $3 \cdot 4^x + 6^x - 2 \cdot 9^x = 0$

а)  $1$

б)  $-1$

в)  $-2$

г) 2

**Тест 12 по теме Решение тригонометрических уравнений****1 Вариант**1. Все решения уравнения  $2 \cos x - 1 = 0$  определяются формулой:

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$

б)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$

г)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

2. Все решения уравнения  $\sin^2 x - 6 \sin x + 5 = 0$  определяются формулой:

а)  $\frac{3\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

б)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $(-1)^n \frac{\pi}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

г)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

3. Все решения уравнения  $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$  определяются формулой:

а)  $-\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

б)  $\frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

г)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

4. Все решения уравнения  $2 \cos^2 x - 5 \sin x + 1 = 0$  определяются формулой:

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{3} n; n \in \mathbb{Z};$

б)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

г)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

5. Все решения уравнения  $3 \sin^2 x + \cos^2 x = 2 \sin 2x$  определяются формулой:

а)  $\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \arctg \frac{1}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

б)  $\frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \arctg 3 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

в)  $\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \arctg 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

г)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \arctg \frac{1}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

6. Все решения уравнения  $6 \sin^2 x + \frac{1}{2} \sin 2x - \cos^2 x = 2$  определяются формулой:

а)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \arctg \frac{3}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

б)  $\frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \arctg 3 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

в)  $\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \arctg 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

г)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \arctg \frac{1}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

**2 Вариант**1. Все решения уравнения  $2 \cos x + 1 = 0$  определяются формулой:

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

б)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

г)  $(-1)^{n+1} \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

2. Все решения уравнения  $\sin^2 x + 3\sin x - 4 = 0$  определяются формулой:

а)  $\frac{3\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$                       б)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $(-1)^n \frac{\pi}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$               г)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

3. Все решения уравнения  $\sqrt{3}\sin x - \cos x = 0$  определяются формулой:

а)  $-\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$                       б)  $-\frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$                       г)  $\frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

4. Все решения уравнения  $2\sin^2 x + 7\cos x - 2 = 0$  определяются формулой:

а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$                       б)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$                       г)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

5. Все решения уравнения  $2\sin^2 x - \sin x \cdot \cos x = \cos^2 x$  определяются формулой:

а)  $\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$      $\arctg(-2) + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

б)  $\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$      $\arctg(-\frac{1}{2}) + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

в)  $\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$      $\arctg 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

г)  $\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$      $\arctg \frac{1}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

6. Все решения уравнения  $\sqrt{3}\sin^3 x + \sqrt{3}\sin^2 x \cos x - \sin x \cos^2 x - \cos^3 x = 0$  определяются формулой:

а)  $\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$      $-\frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

б)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$      $-\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

в)  $\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$      $\arctg 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

г)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$      $\arctg \frac{1}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$

### Тест 13 по теме Элементы комбинаторики

#### Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

- 1) 30                                      2) 100                                      3) 120                                      4) 5

2. В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

- 1) 128                                      2) 35960                                      3) 36                                      4) 46788

3. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?

- 1) 10                                      2) 60                                      3) 20                                      4) 30

4. Вычислить:  $6! - 5!$

- 1) 600                                      2) 300                                      3) 1                                      4) 1000

5. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?

- 1)  $\frac{17}{45}$                       2)  $\frac{17}{43}$                       3)  $\frac{43}{45}$                       4)  $\frac{17}{45}$

6. Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?

- 1)  $\frac{3}{2}$                       2) 0,5                      3) 0,125                      4)  $\frac{1}{3}$

7. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?

- 1) 0,02                      2) 0,00012                      3) 0,0008                      4) 0,002

#### Вариант 2

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

- 1) 100                      2) 30                      3) 5                      4) 120

2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

- 1) 3                      2) 6                      3) 2                      4) 1

3. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

- 1) 10000                      2) 60480                      3) 56                      4) 39450

4. Вычислите:  $\frac{8!}{6!}$

- 1) 2                      2) 56                      3) 30                      4)  $\frac{4}{3}$

5. В игральной колоде 36 карт. Наугад выбирается одна карта. Какова вероятность, что эта карта – туз?

- 1)  $\frac{1}{36}$                       2)  $\frac{1}{35}$                       3)  $\frac{1}{9}$                       4)  $\frac{36}{4}$

6. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры?

- 1) 0,25                      2)  $\frac{2}{6}$                       3) 0,5                      4) 0,125

7. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?

- 1) 0,5                      2) 0,4                      3) 0,04                      4) 0,8

#### Вариант 3

1. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

- 1) 24                      2) 4                      3) 16                      4) 20

2. Сколько диагоналей имеет выпуклый семиугольник?

- 1) 30                      2) 21                      3) 14                      4) 7

3. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

- 1) 22                      2) 11                      3) 150                      4) 110

4. Сократите дробь:  $\frac{n!}{(n+1)!}$



4. Признак параллельности прямых в пространстве: «Две прямые, параллельные третьей прямой, ...»
5. Определение параллельных плоскостей: «Две плоскости называются параллельными, если ...»
6. Свойство параллельных плоскостей: «Отрезки параллельных прямых, заключённые между параллельными плоскостями ...»
7. Свойство изображения фигур на плоскости: «Прямолинейные отрезки фигуры изображаются на плоскости чертежа ...».

#### 2 Вариант

1. Вторая аксиома стереометрии: «Если две различные плоскости имеют общую точку, то...»
2. Следствие из аксиом стереометрии «Если две точки прямой принадлежат плоскости, то ....»
3. Определение скрещивающихся прямых: «Две прямые в пространстве называются скрещивающимися, если ...»
4. Определение параллельных прямой и плоскости: «Прямая и плоскость называются параллельными, если ...»
5. Признак параллельности плоскостей: «Плоскости будут параллельными друг другу, если ...»
6. Свойство параллельных плоскостей: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то ...»
7. Свойство изображения фигур на плоскости: «Параллельные отрезки фигуры изображаются на плоскости чертежа ...»

### Тест 15 по теме Перпендикулярность прямых и плоскостей

#### 1 Вариант.

1. Определение перпендикулярных прямых: «Две прямые называются перпендикулярными, если они ...»
2. Признак перпендикулярности прямой и плоскости: «Если прямая ..., то она перпендикулярна данной плоскости».
3. Свойство перпендикулярных прямой и плоскости: «Если плоскость ..., то она перпендикулярна и другой».
4. Определение перпендикуляра к плоскости: «Перпендикуляром, опущенным из данной точки на данную плоскость, называется отрезок, соединяющий ... Конец этого отрезка, лежащий в плоскости, называется ...».
5. Определение расстояния от точки до плоскости: «Расстоянием от точки до плоскости называется ..., опущенного из этой точки на плоскость».
6. Теорема о трёх перпендикулярах: ( прямая ): «Если прямая, проведённая на плоскости через основание наклонной, ..., то она перпендикулярна наклонной».
7. Определение перпендикулярных плоскостей: «Две пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными, если третья плоскость, ..., пересекает их по перпендикулярным прямым».

#### 2 Вариант

- Признак перпендикулярности прямых: «Если две пересекающиеся прямые то они тоже перпендикулярны ».
2. Определение перпендикулярных прямой и плоскости: «Прямая, пересекающая плоскость, называется перпендикулярной этой плоскости, если она ..., которая лежит в данной плоскости и проходит через точку пересечения».

3. Свойство перпендикулярных прямой и плоскости: «Две прямые, ..., параллельны».
4. Определение наклонной к плоскости: «Наклонной, проведённой из данной точки к данной плоскости, называется любой отрезок, ... . Конец отрезка, лежащий в плоскости, называется ... ».
5. Определение расстояния от прямой до параллельной ей плоскости: «Расстоянием от прямой до параллельной ей плоскости называется расстояние ... ».
6. Теорема о трёх перпендикулярах ( обратная ): «Если прямая на плоскости ..., то она перпендикулярна и проекции наклонной».
7. Признак перпендикулярности плоскостей: «Если плоскость проходит через прямую, ... , то эти плоскости перпендикулярны».

### Тест 16 по теме Векторы в пространстве, сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число

#### Вариант 1

1. Какое утверждение неверное?

- 1) Любые два противоположно направленных вектора коллинеарны.
- 2) Любые два коллинеарных вектора сонаправлены.
- 3) Любые два равных вектора коллинеарны.

2. Даны точки  $A, B, C, D, K$ . Известно, что  $\vec{BC} = k \cdot \vec{DK}$ ,  $\vec{AC} = z \cdot \vec{CD}$ ,  
 $\vec{AK} = x \cdot \vec{AB} + y \cdot \vec{AC}$ .

Тогда неверно, что...

- 1) все точки лежат в одной плоскости;
- 2) прямые  $BC$  и  $DK$  параллельны;
- 3) точки  $A, C$  и  $D$  не лежат на одной прямой.

3. Какое утверждение неверное?

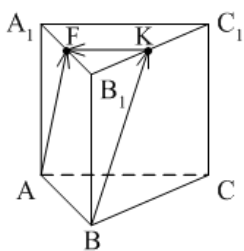
- 1) Длины противоположных векторов не могут быть равны.
- 2) Если длины векторов равны, то и векторы равны.
- 3) Если длины векторов равны, то и векторы равны.

4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки  $A, B$  и  $C$  не лежат на одной прямой. Прямые  $AC$  и  $BD$  не могут быть...

- 1) параллельными;
- 2) пересекающимися;
- 3) скрещивающимися.

5.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $A_1F = FB_1$ ,  $B_1K = KC_1$ .

Какое утверждение неверное?



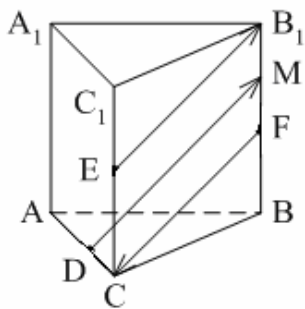
1)  $\vec{KF} = -\frac{1}{2} \vec{AC}$ .

2)  $|\vec{AF}| = |\vec{BK}|$ .

3)  $\vec{AF} = \vec{BK}$ .

6.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $CE = EC_1, BF = FB_1, FM = MB_1, AD : DC = 3 : 1$ .

Какое утверждение верное?

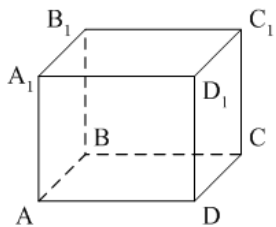


1)  $\vec{DM} \uparrow\uparrow \vec{EB}_1$ .

2)  $\vec{FC} \uparrow\downarrow \vec{DM}$ .

3)  $\vec{EB}_1 \uparrow\downarrow \vec{FC}$ .

7.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.  $\vec{AD} = \dots$



1)  $\vec{BB}_1 + \vec{DC}_1$ ;

2)  $\vec{D_1C_1} - \vec{DC_1} - \vec{D_1A_1} + \vec{BB_1}$ ;

3)  $\vec{AB_1} - \vec{BC} + \vec{BA} - \vec{CC_1}$ .

8. Векторы  $\vec{AC}_1 - \vec{AC} - \vec{A_1C_1}$  и  $\vec{A_1A} - \vec{CB} + \vec{AB}$  являются...

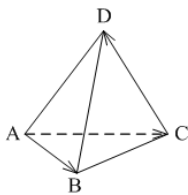
1) равными;

2) противоположными;

3) сонаправленными.

9.  $DABC$  – тетраэдр.  $\vec{AC} = \vec{AB} - \vec{x} - \vec{CD}$ .

Тогда  $\vec{x} = \dots$



1)  $\vec{DA}$ ;

2)  $\vec{BC}$ ;

3)  $\vec{DB}$ .

Вариант 2

1. Какое утверждение верное?

- 1) Любые два сонаправленных вектора коллинеарны.
- 2) Любые два коллинеарных вектора противоположно направлены.
- 3) Любые два коллинеарных вектора равны.

2. Какое утверждение верное?

1) Если  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}$ ,  $\vec{b} \uparrow \downarrow \vec{c}$ , то  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{c}$ .

2) Если  $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$ ,  $\vec{b} \uparrow \downarrow \vec{c}$ , то  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{c}$ .

3) Существуют векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  такие, что  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$  не коллинеарны,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  не коллинеарны, а  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарны.

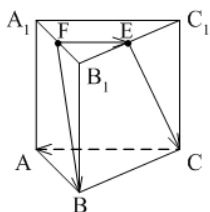
3. Какое утверждение неверное?

- 1) Если длины векторов равны, то и векторы равны.
- 2) Если векторы равны, то их длины равны.
- 3) Длины противоположных векторов равны.

4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  не лежат на одной прямой. Прямые  $AC$  и  $BD$  являются параллельными, если...

- 1)  $k = 1$ ;
- 2)  $k = -1$ ;
- 3)  $k = 3$ .

5.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $A_1F = FB_1$ ,  $B_1E = EC_1$ . Какое утверждение неверное?

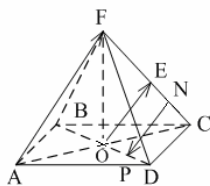


1)  $\vec{FE} = \frac{1}{2} \vec{CA}$ .

2)  $|\vec{FB}| = |\vec{EC}|$ .

3)  $\vec{FB} \parallel \vec{EC}$ .

6.  $FABCD$  – правильная пирамида.  $AC \cap BD = O$ ,  $FE = EC$ ,  $EN = NC$ ,  $OP = PD$ . Какое утверждение верное?

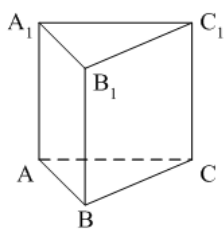


1)  $\vec{AF} \uparrow \uparrow \vec{OE}$ .

2)  $\vec{OE} \uparrow \downarrow \vec{NP}$ .

3)  $\vec{NP} \uparrow \downarrow \vec{AF}$ .

7.  $ABCA_1B_1C_1$  – призма.  $\vec{CA} = \dots$



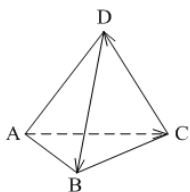
- 1)  $\vec{AA}_1 + \vec{AB} + \vec{B_1C_1}$ ;
- 2)  $\vec{AA}_1 - \vec{AB} - \vec{BC_1}$ ;
- 3)  $\vec{AA}_1 - \vec{CA} + \vec{BB_1}$ .

8. Векторы  $-\vec{MN} + \vec{MK} - \vec{AK}$  и  $\vec{DC} - \vec{DA} - \vec{NC}$  являются...

- 1) противоположными;
- 2) равными;
- 3) сонаправленными.

9.  $DABC$  – тетраэдр.

$$\vec{CD} = \vec{x} - \vec{DB} - \vec{AC} \dots$$



- 1)  $\vec{BA}$ ; 2)  $\vec{AB}$ ; 3)  $\vec{BC}$ .

### Тест 17 по теме Скалярное произведение векторов

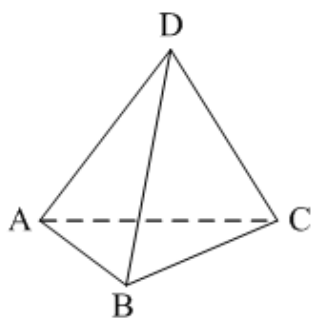
#### Вариант 1

1.  $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$ . Тогда угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  ...

- 1) острый;
- 2) тупой;
- 3) прямой.

2.  $DABC$  – тетраэдр,  $AB = BC = AC = AD = BD = CD$ .

Тогда неверно, что...



- 1)  $\angle(\vec{AB}; \vec{DC}) = 90^\circ$ ;

$$2) \angle(\vec{BD}; \vec{CD}) = 60^\circ;$$

$$3) \angle(\vec{AD}; \vec{BA}) = 60^\circ.$$

3. Какое утверждение верное?

$$1) \vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \widehat{(\vec{a}, \vec{b})}.$$

$$2) \vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \widehat{(\vec{a}, \vec{b})}.$$

$$3) |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| = \vec{a} \vec{b} \cdot \cos \widehat{(\vec{a}, \vec{b})}.$$

4. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{a_1; a_2; a_3\}$  и  $\vec{b} \{b_1; b_2; b_3\}$  равно...

$$1) a_1 a_2 a_3 + b_1 b_2 b_3;$$

$$2) a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3;$$

$$3) a_1 b_2 b_3 + b_1 a_2 b_3 + b_1 b_2 a_3$$

Вариант 2

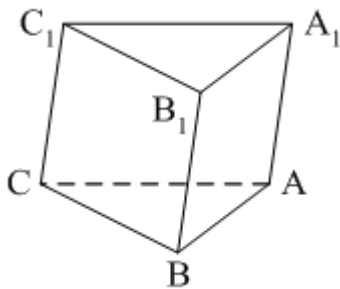
1.  $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$ . Тогда угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  ...

1) острый;

2) тупой;

3) прямой.

2.  $ABCA_1B_1C_1$  – призма,  $\angle A_1AC = \angle A_1AB$ ,  $AB = BC = AC = AA_1$ . Тогда верно, что...



$$1) \angle(\vec{CB}_1, \vec{CB}) = 90^\circ;$$

$$2) \angle(\vec{AA}_1, \vec{CB}) = 90^\circ;$$

$$3) \angle(\vec{AB}; \vec{CA}) = 60^\circ.$$

3. Какое утверждение верное?

$$1) \cos \widehat{(\vec{a}, \vec{b})} = \frac{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}{\vec{a} \vec{b}} \quad 2) \cos \widehat{(\vec{a}, \vec{b})} = \frac{\vec{a} \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}.$$

$$3) \sin \widehat{(\vec{a}, \vec{b})} = \frac{\vec{a} \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}.$$





1 семестр

Тема Действия над выражениями, содержащими степени и корни

№ 1.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
а) $\frac{15^3 \cdot 21^2}{35^2 \cdot 3^4}$ б) $\frac{3^8 \cdot 5^{10}}{15^{11}} \cdot \frac{15}{3^2}$	а) $\frac{12^3 \cdot 15^2}{30^2 \cdot 2^4}$ б) $\frac{4^8 \cdot 3^8}{12^9} \cdot \frac{12}{3^3}$	а) $\frac{10^3 \cdot 6^2}{15^2 \cdot 2^4}$ б) $\frac{3^4 \cdot 6^9}{18^7} \cdot \frac{18}{6^2}$	а) $\frac{24^3 \cdot 20^2}{30^4 \cdot 4^5}$ б) $\frac{39^8 \cdot 2^5}{12^4} \cdot \frac{12}{13^2}$	а) $\frac{14^3 \cdot 42^4}{12^4 \cdot 7^5}$ б) $\frac{7^8 \cdot 5^4}{30^2} \cdot \frac{6}{35^4}$
а) $\sqrt[3]{125a^6b^{15}}$ б) $\sqrt[4]{\frac{81t^{16}}{16y^4}}$	а) $\sqrt[5]{32a^{10}z^{15}}$ б) $\sqrt[3]{\frac{a^9}{8y^6}}$	а) $\sqrt[4]{625x^{12}y^8}$ б) $\sqrt[3]{\frac{27a^3}{y^{12}}}$	а) $\sqrt[6]{64x^{12}y^6}$ б) $\sqrt[3]{\frac{1}{8} \cdot a^{15} \cdot c^6}$	а) $\sqrt[3]{125a^6b^{15}}$ б) $\sqrt[4]{\frac{256x^4}{y^8}}$
а) $(64^{-\frac{2}{3}} + 32^{-\frac{3}{5}}) \cdot (\frac{8}{27})^{-\frac{2}{3}}$	а) $(27^{-\frac{2}{3}} + 81^{-\frac{3}{4}}) \cdot (\frac{4}{9})^{-\frac{3}{2}}$	а) $(125^{-\frac{2}{3}} + 625^{-\frac{1}{4}}) \cdot (\frac{216}{125})^{-\frac{2}{3}}$	а) $(32^{-\frac{3}{5}} + 8^{-\frac{2}{3}}) \cdot (\frac{1}{4})^{-2}$	а) $(125^{-\frac{1}{3}} + 32^{-\frac{2}{5}}) \cdot (\frac{8}{27})^{-\frac{2}{3}}$
$2^{4\sqrt{3}}$ и $2^{3\sqrt{4}}$	$5^{2\sqrt{5}}$ и $5^{3\sqrt{4}}$	$3^{3\sqrt{2}}$ и $3^{2\sqrt{3}}$	$6^{2\sqrt{5}}$ и $6^{3\sqrt{2}}$	$4^{2\sqrt{7}}$ и $4^{3\sqrt{6}}$
$\frac{1}{a^2} b^{\frac{3}{4}} a^{\frac{1}{6}} b^{-\frac{3}{2}}$	$\frac{3}{a^2} b^{\frac{7}{3}} a^{-\frac{3}{4}} b^{-\frac{3}{2}}$	$\frac{4}{a^3} b^{\frac{3}{2}} a^{\frac{5}{6}} b^{-\frac{1}{8}}$	$\frac{1}{a^3} b^{\frac{5}{4}} a^{-\frac{3}{2}} b^{-\frac{3}{2}}$	$\frac{2}{a^5} b^{\frac{7}{3}} a^{-\frac{3}{10}} b^{\frac{3}{4}}$

Тема Преобразование степенных и показательных выражений

№2.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
а) $2^{3\sqrt{7}-1} \cdot 8^{1-\sqrt{7}}$ б) $(\sqrt{50} - \sqrt{72}) \cdot \sqrt{8}$	а) $3^{1+2\sqrt{2}} \div 9^{2+\sqrt{2}}$ б) $(\sqrt{20} - \sqrt{45}) \cdot \sqrt{5}$	а) $7^{2\sqrt{3}-2} \cdot 49^{1-\sqrt{3}}$ б) $(\sqrt{48} - \sqrt{27}) \cdot \sqrt{7}$	а) $25^{2\sqrt{8}+3} \div 5^{4+4\sqrt{8}}$ б) $(\sqrt{27} - \sqrt{48}) \cdot \sqrt{3}$	а) $9^{\sqrt{3}-1} \cdot 3^{4-2\sqrt{3}}$ б) $(\sqrt{8} - \sqrt{50}) \cdot \sqrt{2}$
а) $(4a)^3: a^9 \cdot a^6$ при $a = 128$ ; б) $\frac{x^{14,5} \cdot x^{-5,3}}{x^{7,2}}$ при $x=4$	а) $(9c)^3: c^7 \cdot c^3$ при $c = 81$ ; б) $\frac{y^{17,6} \cdot y^{-5,3}}{y^{10,3}}$ при $y=5$	а) $(4b)^2: b^6 \cdot b^4$ при $b = 64$ ; б) $\frac{x^{3,98} \cdot x^{1,61}}{x^{3,59}}$ при $x=7$	а) $(2d)^3: d^6 \cdot d^3$ при $d = 16$ ; б) $\frac{y^{7,15} \cdot y^{2,56}}{y^{5,71}}$ при $y=2$	а) $(3c)^2: c^4 \cdot c^2$ при $c = 9$ ; б) $\frac{x^{5,69} \cdot x^3}{x^{6,69}}$ при $x=10$
а) $\frac{\sqrt{b}-4}{b-16}$	а) $\frac{m+\sqrt{6}}{6-m}$	а) $\frac{\sqrt{x}-3}{x-9}$	а) $\frac{\sqrt{x}+5}{x-25}$	а) $\frac{7+\sqrt{x}}{49-x}$

Тема Преобразование логарифмических выражений

№ 3

Вариант 1	Вариант 2
Задание 1. Вычислить, используя свойства логарифмов:	
а) $\log_2 5 + \log_2 \frac{8}{5}$ ; в) $\log_2 7 - \log_2 63 + \log_2 36$ ;	а) $\log_5 175 - \log_5 7$ ; $\log_3 \frac{1}{21}$ ; в) $\log_7 32 - \log_7 64 + \log_7 14$ .

Задание 2. Выразить данный логарифм через натуральный и вычислить с точность до 0,01:			
а) $\log_7 27$ ;      б) $\log_{2,4} 13$		а) $\log_3 18$ ;      б) $\log_{1,2} 5,1$	
Задание 3. Вычислите			
а) $\frac{2\log_{0,3} 4 + \log_{0,3} 2}{\log_{0,3} 6 - \log_{0,3} 12}$ ;		б) $\frac{\log_6 64}{\log_6 128}$ ;	
в) $\frac{\log_3 135}{\log_{15} 3} - \frac{\log_3 5}{\log_{405} 3}$		а) $\frac{\lg 14 - \lg 7}{\lg 0,5 + 3 \lg 4}$ ;	
		б) $\frac{\log_8 625}{\log_8 125}$ ;	
		в) $\frac{\log_2 56}{\log_{28} 2} - \frac{\log_2 24}{\log_{224} 2}$	
Задание 4. Решите уравнение:			
$\log_3 x = \log_3 6 + \frac{1}{2} \log_3 4 - \frac{1}{3} \log_6 64$		$\log_7 x = 2 \log_7 2 + \frac{1}{2} \log_7 81 - \frac{1}{3} \log_7 8$	

Вариант 3		Вариант 4	
Задание 1. Вычислить, используя свойства логарифмов:			
а) $\log_4 8 + \log_4 32$ ;      б) $\log_{1/2} 100 - \log_{1/2} 25$ ;		а) $\log_2 11 - \log_2 44$ ;      б) $\log_{15} 3 + \log_{15} 5$ ;	
в) $\log_2 36 + \log_2 \frac{35}{9} - \log_2 35$ .		в) $\log_5 22 - \log_5 11 + \log_5 12,5$ .	
Задание 2. Выразить данный логарифм через десятичный и вычислить с точность до 0,01:			
а) $\log_4 14$ ;      б) $\log_{1,5} 1,8$		а) $\log_6 16$ ;      б) $\log_{0,8} 12,4$	
Задание 3. Вычислите			
а) $\frac{\lg 8 + \lg 18}{2 \lg 2 + \lg 3}$ ;		б) $\frac{\log_3 125}{\log_3 25}$ ;	
в) $\frac{\log_2 192}{\log_{12} 2} - \frac{\log_2 24}{\log_{96} 2}$		а) $\frac{\log_4 3 - \log_4 75}{\log_4 45 + 2 \log_4 3}$ ;	
		б) $\frac{\log_9 216}{\log_9 36}$ ;	
		в) $\frac{\log_4 28}{\log_{112} 4} - \frac{\log_4 24}{\log_{448} 4}$	
Задание 4. Решите уравнение:			
$\log_5 x = 2 \log_5 3 + \frac{1}{2} \log_5 49 - \frac{1}{3} \log_5 27$		$\log_8 x = \log_8 5 + \frac{1}{2} \log_8 121 - \frac{1}{3} \log_8 125$	

Вариант 5		Вариант 6	
Задание 1. Вычислить, используя свойства логарифмов:			
а) $\log_3 2 + \log_3 13,5$ ;      б) $\log_{1/5} 6 - \log_{1/5} 750$ ;		а) $\log_4 12 - \log_4 192$ ;      б) $\lg 25 + \lg 40$ ;	
в) $\log_4 36 - \log_4 5 + \log_4 \frac{5}{9}$ .		в) $\log_3 6 + \log_3 18 - \log_3 4$ .	
Задание 2. Выразить данный логарифм через десятичный и вычислить с точность до 0,01:			
а) $\log_3 21$ ;      б) $\log_{3,2} 1,3$		а) $\log_5 15$ ;      б) $\log_{0,12} 10,4$	
Задание 3. Вычислите			
а) $\frac{\log_5 0,5 + \log_5 18}{2 \log_5 2 - \log_5 12}$ ;		б) $\frac{\log_5 343}{\log_5 49}$ ;	
в) $\frac{\log_3 576}{\log_{72} 3} - \frac{\log_3 64}{\log_{216} 3}$		а) $\frac{3 \log_{1,4} 2 - \log_{1,4} 24}{\log_{1,4} 3 + 2 \log_4 9}$ ;	
		б) $\frac{\log_7 243}{\log_7 9}$ ;	
		в) $\frac{\log_3 21}{\log_{63} 3} - \frac{\log_3 7}{\log_{189} 3}$	
Задание 4. Решите уравнение:			
$\log_7 x = 2 \log_7 5 + \frac{1}{2} \log_7 36 - \frac{1}{3} \log_5 125$		$\log_6 x = \log_6 3 + \frac{1}{2} \log_6 81 - \frac{1}{3} \log_6 343$	

# Тема Тригонометрические формулы

## № 4

### Вариант 1

1. Дано:  $\sin \alpha = -\frac{5}{13}$ ;  $\frac{3}{2}\pi < \alpha < 2\pi$ ;

Найти:  $\cos \alpha$ ;  $\cos 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{3})$ ;

2. Упростить выражение:

а)  $\frac{1 - \cos 2\beta}{\sin 2\beta}$ ;

б)  $\frac{\cos^2 6x - \sin^2 6x}{\sin 21x - \sin 3x}$ ;

в)  $\sin \frac{\pi}{15} \cdot \cos \frac{4\pi}{15} + \cos \frac{\pi}{15} \cdot \sin \frac{4\pi}{15}$ ;

г)  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(\frac{\pi}{2} + \alpha)$ ;

### Вариант 3

1. Дано:  $\cos \alpha = \frac{15}{17}$ ;  $\frac{3}{2}\pi < \alpha < 2\pi$ ;

Найти:  $\sin \alpha$ ;  $\cos 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{6})$ ;

2. Упростить выражение:

а)  $\operatorname{ctg}(2\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)$ ;

б)  $\frac{\sin 7x - \sin 3x}{\cos 7x + \cos 3x}$ ;

в)  $\frac{\cos^2 4x - \sin^2 4x}{2 \sin 4x \cdot \cos 4x}$ ;

г)  $\frac{\cos 2\beta - 1}{2 \cos^2 \beta}$ ;

### Вариант 4

1. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ ;  $\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$ ;

Найти:  $\sin \alpha$ ;  $\sin 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{3})$ ;

2. Упростить выражение:

а)  $2 \cos(\frac{3}{2}\pi - \alpha) \cdot \cos(\pi + \alpha)$ ;

б)  $\frac{\cos^2 10^\circ - \sin^2 10^\circ}{\sin 5^\circ \cdot \cos 15^\circ + \cos 5^\circ \cdot \sin 15^\circ}$ ;

в)  $\frac{\sin 10x - \sin 6x}{\cos 10x - \cos 6x}$ ;

г)  $\frac{1 - \cos 2\alpha}{2 \cos^2 \alpha}$ ;

### Вариант 5

1. Дано:  $\sin \alpha = \frac{7}{25}$ ;  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;

Найти:  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\sin 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{4})$ ;

2. Упростить выражение:

а)  $\frac{2 \sin 5x \cdot \cos 5x}{\cos 7x \cdot \cos 3x - \sin 7x \cdot \sin 3x}$ ;

б)  $\frac{\cos 7x + \cos 3x}{2 \cos 5x}$ ;

в)  $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ ;

г)  $\frac{1 - \cos 2\beta}{\sin^2 \beta}$ ;

### Вариант 6

Найти:  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\sin 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{4})$ ;

2. Упростить выражение:

а)  $\frac{2 \sin 3x \cdot \cos 3x}{\sin 4x \cdot \cos 2x + \cos 4x \cdot \sin 2x}$

б)  $\frac{\operatorname{tg} \frac{\pi}{6} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{12}}{1 - \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{12}}$

в)  $\frac{\sin 8x - \sin 4x}{\cos 8x - \cos 4x}$ ;

г)  $\frac{1 - \cos 2\alpha}{2 \cos \alpha}$ ;

## Тема Тригонометрических уравнений и неравенств

### № 5

Вариант 1.

Решите уравнения:

неравенства:

1.  $\sin^2 x - 6 \sin x + 5 = 0$

2.  $3 \cos x + 2 \sin^2 x = 0$

$\sqrt{3} \leq 0$

3.  $\sqrt{3} \sin x = -\cos x$

4.  $2 \sin^2 x - \sin x \cdot \cos x = \cos^2 x$

5.  $\cos(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{3}) - 1 = 0$

Решите

1.  $\sin x < \frac{1}{2}$

2.  $2 \cos x -$

3.  $\sin \frac{x}{3} > -\frac{1}{2}$

4.  $\operatorname{tg}(2x - \frac{\pi}{3}) < \frac{1}{\sqrt{3}}$

Вариант 2

Решите уравнения:

1.  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

2.  $3 \cos^2 x - \sin x - 1 = 0$

3.  $\sin x - \cos x = 0$

4.  $3 \sin^2 x + \cos^2 x = 2 \sin 2x$

5.  $\sqrt{2} \cos(2x - \frac{\pi}{3}) - 1 = 0$

Решите неравенства:

1.  $\sin x < -\frac{1}{2}$

2.  $2 \sin x + \sqrt{3} \geq 0$

3.  $\cos \frac{x}{4} \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$

4.  $\operatorname{tg}(4x - \frac{\pi}{6}) > -1$

Вариант 3

Решите уравнения:

1.  $\cos^2 x - 7 \cos x + 6 = 0$

2.  $2 \cos^2 x - 5 \sin x + 1 = 0$

0

3.  $\sqrt{3} \cos x + \sin x = 0$

4.  $1 + 7 \cos^2 x = 3 \sin 2x$

5.  $\sin(\frac{x}{4} - \frac{\pi}{6}) - 1 = 0$

Решите неравенства:

1.  $\sin x > -\frac{1}{2}$

2.  $2 \sin x + \sqrt{2} \geq$

3.  $\cos 3x < -\frac{1}{2}$

4.  $\operatorname{tg}(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}) > \sqrt{3}$

Вариант 4

Решите уравнения:

1.  $\sin^2 x + 3 \sin x - 4 = 0$

2.  $4 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0$

Решите неравенства:

1.  $\sin x > \frac{\sqrt{3}}{2}$

2.  $2 \cos x - 1 \geq 0$

$$3. 2\sin x + \cos x = 0$$

$$4. 3 + \sin 2x = 4 \sin^2 x$$

$$5. \cos\left(3x - \frac{\pi}{5}\right) + 1 = 0$$

$$3. \sin 2x > \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$4. \operatorname{tg}\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{5}\right) < 1$$

### Вариант 5

Решите уравнения:  
неравенства:

$$1. \cos^2 x - 2\cos x - 3 = 0$$

$$2. 6\cos^2 x - 5\sin x + 5 = 0$$

0

$$3. 5\sin x - 3\cos x = 0$$

$$4. 3 \sin 2x + \sin^2 x + 5\sin x \cdot \cos x = 0$$

$$5. \sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{x}{2}\right) + 1 = 0$$

Решите

$$1. \sin x < -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$2. 2\cos + 1 \geq$$

$$3. \cos \frac{x}{2} \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$4. \operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{2}\right) < -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

### Вариант 6

Решите уравнения:

$$1. \cos^2 x - 3\cos x - 4 = 0$$

$$2. 2\cos^2 x - \sin x + 1 = 0$$

0

$$3. \cos x = \sin x$$

$$4. \cos 2x + \cos^2 x + \sin x \cdot \cos x = 0$$

$$5. \sqrt{2} - 2\sin\left(5x - \frac{\pi}{36}\right) = 0$$

Решите неравенства:

$$1. \sin x > \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$2. 2\cos x - \sqrt{2} \geq$$

$$3. \sin \frac{x}{6} < -\frac{1}{2}$$

$$4. \operatorname{tg}\left(4x + \frac{\pi}{4}\right) > -\sqrt{3}$$

## 2 семестр

### Тема Производная и её применение

#### № 6

#### Вариант 1

$$1. \text{Найти корень уравнения } y'(x) = 0 \text{ при } y(x) = 63x^2 - 9x + 3$$

$$2. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = \frac{8}{x} - 7x^3 + 4\sqrt{x} \text{ при } x = 1$$

$$3. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = \frac{x^2+1}{4x+3} \text{ при } x = -1$$

$$4. \text{Вычислить } f'(0), \text{ если } f(x) = (2x + 5) \cdot (x^2 - 1)$$

$$5. \text{Вычислить } f'(1), \text{ если } f(x) = (3x - 1)^5$$

$$6. \text{Вычислить } f'(0), \text{ если } f(x) = \sqrt{6x + 1}$$

$$7. \text{Вычислить } f'\left(\frac{\pi}{2}\right), \text{ если } f(x) = \cos 4x - \frac{1}{2}\sin x$$

$$8. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = 3 - \sin^2 x \text{ при } x = \pi$$

#### Вариант 2

$$1. \text{Найти корень уравнения } y'(x) = 0 \text{ при } y(x) = 17x^2 - 34x + 1$$

$$2. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = \frac{3}{x} - 19x^6 + 2\sqrt{x} \text{ при } x = 1$$

$$3. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = \frac{2x^2+1}{4x+3} \text{ при } x = -1$$

$$4. \text{Вычислить } f'(0), \text{ если } f(x) = (2x + 7) \cdot (x^2 + 3)$$

$$5. \text{Вычислить } f'(1), \text{ если } f(x) = (2x - 1)^4$$

$$6. \text{Вычислить } f'(0), \text{ если } f(x) = \sqrt{1 - 2x^2}$$

7. Вычислить  $f'(\pi)$ , если  $f(x) = \sin 2x - \frac{1}{4}\cos x$

8. Вычислить значение производной функции  $f(x) = 25 - \cos^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{2}$

Вариант 3

1. Найти корень уравнения  $y'(x) = 0$  при  $y(x) = 23x^2 - 46x + 1$

2. Вычислить значение производной функции  $f(x) = 19x^6 - 10\sqrt{x} + \frac{3}{x}$  при  $x = 1$

3. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{5x-1}{x^3+2}$  при  $x = -1$

4. Вычислить  $f'(2)$ , если  $f(x) = (2x - 1) \cdot (6x - 5)$

5. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = (11x - 10)^7$

6. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = \sqrt{6x - 5}$

7. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = \sin 7x + \frac{1}{2}\cos x$

8. Вычислить значение производной функции  $f(x) = 9 - \cos^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{2}$

Вариант 4

1. Найти корень уравнения  $y'(x) = 0$  при  $y(x) = 18x^2 - 9x + 2$

2. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{2}{x} + 6\sqrt{x} - 17x^3$  при  $x = 1$

3. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{5x+9}{1-x^2}$  при  $x = 2$

4. Вычислить  $f'(-1)$ , если  $f(x) = (3x - 1) \cdot (x^2 + 2)$

5. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = (10 - 9x)^{11}$

6. Вычислить  $f'(2)$ , если  $f(x) = \sqrt{5x - 6}$

7. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = \cos 7x + \frac{1}{3}\sin x$

8. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \sin^2 x - 13$  при  $x = \frac{\pi}{2}$

Вариант 5

1. Найти корень уравнения  $y'(x) = 0$  при  $y(x) = 42x^2 - 12x + 3$

2. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{2}{x} - 5x^2 + 6\sqrt{x}$  при  $x = 1$

3. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{3x^2-1}{5x+2}$  при  $x = -1$

4. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = (7x + 4) \cdot (3x^2 - 1)$

5. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = (2x - 1)^9$

6. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = \sqrt{7x + 9}$

7. Вычислить  $f'(\frac{\pi}{2})$ , если  $f(x) = 2\cos 6x - \frac{1}{3}\sin x$

8. Вычислить значение производной функции  $f(x) = 4 + \sin^2 x$  при  $x = 2\pi$

Вариант 6

1. Найти корень уравнения  $y'(x) = 0$  при  $y(x) = 16x^2 - 48x + 1$

2. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{5}{x} - 21x^3 + 10\sqrt{x}$  при  $x = 1$

3. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{3x^2-2}{4x+3}$  при  $x = -1$

4. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = (6x + 5) \cdot (4x^2 + 3)$

5. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = (2x + 1)^3$

6. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = \sqrt{16 - 3x^2}$

7. Вычислить  $f'(\pi)$ , если  $f(x) = 2\sin^3 x - \frac{1}{3}\cos x$

8. Вычислить значение производной функции  $f(x) = 2 + \cos^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{2}$

## Тема Применение производной

### № 7

#### Вариант 1.

1. Исследовать с помощью производной и построить график функции:

$$f(x) = x^3 - 3x - 1$$

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 2x^2 - 6x + 1 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -1$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^4 - 2x^2 \text{ на промежутке } [-1; 2]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{4t-1}{t+1}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 2$ с.

#### Вариант 2.

1. Исследовать с помощью производной и построить график функции:

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

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 6x^2 - 4x + 3 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -1$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^4 + 4x^3 \text{ на промежутке } [-2; 1]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{3t+2}{t+2}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 5$ с.

#### Вариант 3.

1. Исследовать с помощью производной и построить графики функции:

$$f(x) = 4x^3 + 6x^2$$

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 5x^2 + 2x - 3 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -2$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^3 - 27x \text{ на промежутке } [-2; 4]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{3t-2}{2t+1}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 3$ с.

#### Вариант 4.

1. Исследовать с помощью производной и построить графики функции:

$$f(x) = -x^3 + 3x + 1$$

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 4x^2 - 3x + 2 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -2$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = -x^3 + 3x + 2 \text{ на промежутке } [1; 3]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{2-4t}{4-t}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 4$ с.

#### Вариант 5.

1. Исследовать с помощью производной и построить графики функции:

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

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 7x^2 + x - 9 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = 2$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^3 - 3x - 6 \text{ на промежутке } [-2; 0]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{2t-3}{2t+1}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 2$ с.

Вариант 6.

1. Исследовать с помощью производной и построить графики функции:

$$f(x) = -4x^3 + 12x$$

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 8x^2 - 3x + 1 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = 2$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^4 - 2x^2 \text{ на промежутке } [-1; 2]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{3-4t}{2-t}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 4$ с.

## Тема Первообразная и её применение

### № 8

Вариант 1.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = x^4 + 3x^2 + 5$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^5} + \frac{1}{\cos^2 x}$

в)  $f(x) = (4 - 3x)^7$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку  $M$ :

а)  $f(x) = 6x - 7$ ;  $M(-2; 11)$

б)  $f(x) = 2\sin x$ ;  $M(0; 2)$

в)  $f(x) = \frac{1}{x^2}$ ;  $M(3; 1)$

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2 + 3x$  и  $y = 0$

б)  $y = 6x - x^2$  и  $y = x + 4$

Вариант 2.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = x^3 - 3x^2 + x - 1$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^6} - \frac{1}{\sin^2 x}$

в)  $f(x) = (6x - 1)^5$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку  $M$ :

а)  $f(x) = 4x + 7$ ;  $M(-1; -2)$

б)  $f(x) = 4\sin x$ ;  $M(\frac{\pi}{3}; -1)$

в)  $f(x) = \frac{1}{x^3}$ ;  $M(2; 1)$

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2 - 4x + 3$  и  $y = 0$

б)  $y = 4 - x^2$  и  $y = x + 2$

Вариант 3.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = x^4 + 3x^2 - 4x + 5$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^7} + \frac{2}{\cos^2 x}$

в)  $f(x) = (3 - 4x)^{12}$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку  $M$ :

а)  $f(x) = 2x - 3$ ;  $M(-2; 5)$

б)  $f(x) = 4\cos x$ ;  $M(\frac{\pi}{2}; -4)$

в)  $f(x) = \frac{1}{x^4}$ ;  $M(2; -1)$

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = 8x - 4x^2$  и  $y = 0$

б)  $y = x^2$  и  $y = 4x - 3$

Вариант 4.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = 7 - 6x - x^2 + 8x^3$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^9} - \frac{3}{\sin^2 x}$

в)  $f(x) = (5x + 4)^9$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку  $M$ :

а)  $f(x) = 6x - 1$ ;  $M(-2; 10)$

б)  $f(x) = 3\cos x$ ;  $M(\frac{\pi}{6}; 3,5)$

в)  $f(x) = \frac{1}{x^2}$ ;  $M(2; -7)$

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2 - 6x + 5$  и  $y = 0$

б)  $y = x^2 + 1$  и  $y = 3 - x$

Вариант 5.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = x^7 + 4x^3 - 12x + 1$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^8} - \frac{5}{\cos^2 x}$

в)  $f(x) = (1 - 9x)^7$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку  $M$ :

а)  $f(x) = 5x - 6$ ;  $M(-1; 3)$

б)  $f(x) = 2\cos x$ ;  $M(\frac{\pi}{2}; -10)$

в)  $f(x) = \frac{1}{x^4}$ ;  $M(3; -1)$

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = 4x - 2x^2$  и  $y = 0$

б)  $y = x^2$  и  $y = -3x$

Вариант 6.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = 5 - 2x - x^3 + 10x^5$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^{12}} - \frac{7}{\sin^2 x}$

в)  $f(x) = (8x + 3)^5$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку  $M$ :

а)  $f(x) = 4x - 3$ ;  $M(-2; 11)$

$$\text{б) } f(x) = 5\cos x; M\left(\frac{\pi}{6}; 9,5\right)$$

$$\text{в) } f(x) = \frac{1}{x^2}; M(4; -9)$$

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$\text{а) } y = -3x^2 + 6x \text{ и } y = 0$$

$$\text{б) } y = x^2 + 2 \text{ и } y = 6$$

### Тема Показательные уравнения

#### № 9

#### Вариант 1

Свойства показательной функции.

$$1. a^m a^n = a^{m+n}$$

$$6. a^0 = 1$$

$$2. \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$7. \frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$3. (a^m)^n = a^{mn}$$

$$8. \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

$$4. a^n b^n = (ab)^n \quad 9. \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

$$5. \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \quad 10. \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

Решить показательные уравнения:

$$1). 5^x = 125$$

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

$$3). \left(\frac{1}{36}\right)^x = 6$$

$$4). 9^x = 27$$

$$5). \sqrt{5^x} = 25$$

$$6). 1,3^{x^2-x} = 1$$

$$7). 2 \cdot 8^x = 16$$

$$8). 7^{4x+3} = 49^{2-x} \cdot 343$$

$$9). 2^{x^2-7x+10} = 1$$

$$10). 11^x = \sqrt[5]{121}$$

$$11). 2^{x^2-6x-2,5} = 16\sqrt{2}$$

$$12). 4^x + 2 \cdot 2^x - 80 = 0$$

$$13). 2 \cdot 3^{x+3} - 5 \cdot 3^{x-2} = 1443$$

$$14). 3 \cdot 4^x + 2 \cdot 9^x = 5 \cdot 6^x$$

Решить неравенства:

$$1). \frac{x^2 - 14x + 48}{x + 7} > 0$$

$$2). 0,6^x > 2\frac{7}{9}$$

$$3). 0,7^{3x+1} < \left(1\frac{3}{7}\right)^{x-11}$$

$$4). 3^{x^2} \geq 9^8$$

#### Вариант 2

Свойства показательной функции.

$$1. a^m a^n = a^{m+n}$$

$$6. a^0 = 1$$

$$2. \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$7. \frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$3. (a^m)^n = a^{mn}$$

$$8. \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

$$4. a^n b^n = (ab)^n \quad 9. \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

$$5. \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \quad 10. \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

Решить показательные уравнения:

$$1). 10^x = 1000$$

$$2). 27^x = 81$$

$$3). \left(\frac{1}{3}\right)^x = 9$$

$$4). \left(\frac{1}{36}\right)^x = 6$$

$$5). \sqrt{3^x} = \frac{1}{27}$$

$$6). 1,9^{x^2+5x} = 1$$

$$7). 3^x \cdot 27 = 9$$

$$8). 8^{3x+7} \cdot 64 = 4^{5-x}$$

$$9). 5^{x^2+x-20} = 1$$

$$10). 7^x = \sqrt[7]{49}$$

$$11). 0,5^{x^2+x-2,5} = \sqrt{2}$$

$$12). 0,25^x + 0,5^x = 6$$

$$13). 10^x + 10^{x-1} = 0,11$$

$$14). 2 \cdot 25^x - 5 \cdot 10^x + 2 \cdot 4^x = 0$$

Решить неравенства:

$$1). \frac{(x-2)(x-9)}{4x-5} \geq 0$$

$$2). 0,4^x < 6 \frac{1}{4}$$

$$3). 25^{2x-3} < 5^{3x-9}$$

$$4). \left(\frac{3}{4}\right)^{6x+10-x^2} \leq \frac{27}{64}$$

### Вариант 3

Свойства показательной функции.

$$1. a^m a^n = a^{m+n}$$

$$6. a^0 = 1$$

$$2. \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$7. \frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$3. (a^m)^n = a^{mn}$$

$$8. \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

$$4. a^n b^n = (ab)^n \quad 9. \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

$$5. \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \quad 10. \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

Решить показательные уравнения:

$$1). 3^x = 81$$

$$2). \left(\frac{1}{5}\right)^x = 125$$

$$3). \left(\frac{1}{25}\right)^x = 5$$

$$4). 8^x = 128$$

$$5). \sqrt{10^x} = 100$$

$$6). 4,9^{x^2-36} = 1$$

$$7). 4^x \cdot 2 = 128$$

$$8). 7^{5x-3} \cdot 343 = 49^{7x+1}$$

$$9). 10^{x^2+3x-4} = 1$$

$$10). 9^x = \sqrt[5]{81}$$

$$11). 17^{x^2-5x+8,5} = 289 \sqrt{17}$$

$$12). 49^x - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$$

$$13). 3^x - 3^{x-2} = 8$$

$$14). 8^x + 18^x = 2 \cdot 27^x$$

Решить неравенства:

$$1). \frac{x(4x-11)}{x-7} < 0$$

$$2). 0,9^x \geq 1 \frac{19}{81}$$

$$3). 1,6^{x+1} > \left(\frac{5}{8}\right)^{2x-3}$$

$$4). 9^{0,5x^2-3} \leq 27$$

Тема Логарифмические уравнения

**№ 10****Вариант 1**

1.  $\log_3 x = 4$
2.  $\log_{x+10}(2x - 10) = 1$
3.  $\log_5^2 x - 5\log_5 x + 6 = 0$
4.  $7^{6-x} = 2$
5.  $x^{\log_6 x} = \frac{x^2}{6}$
6.  $\log_3(x^2 - 9) = 2 + \log_3(x - 1)$
7.  $\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_2 x + \log_2 y = 3 \end{cases}$

**Вариант 2**

1.  $\log_{\sqrt{3}} x = 4$
2.  $\log_{x+2}(3x + 1) = 1$
3.  $\lg^2 x + \lg x - 12 = 0$
4.  $9^{2-x} = 4$
5.  $x^{\lg x} = \frac{x^3}{100}$
6.  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 2) = -1 + \log_{\frac{1}{2}}(x - 1)$
7.  $\begin{cases} \log_4 x - \log_4 y = 1 \\ x - 3y = 16 \end{cases}$

**Вариант 3**

1.  $\log_{\frac{1}{3}} x = -2$
2.  $\log_{x+6}(2x - 6) = 1$
3.  $\log_2^2 x + \log_2 x = 12$
4.  $3^{2-x} = 5$
5.  $x^{\log_3 x} = \frac{x^5}{81}$
6.  $\log_5(x^2 - 25) = 2 + \log_5(x - 1)$
7.  $\begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 2 + \log_3 2 \\ \log_3(x + y) = 2 \end{cases}$

**Вариант 4.**

1.  $\log_5 x = -2$
2.  $\log_{2x-6}(x + 2) = 1$
3.  $\log_6^2 x + \log_6 x = 2$
4.  $5^{4-x} = 9$
5.  $x^{\log_2 x} = \frac{x^5}{16}$
6.  $\log_{\frac{1}{10}}(x^2 + 20) = -1 + \log_{\frac{1}{10}}(x + 2)$
7.  $\begin{cases} \log_3 x - \log_3 y = 1 \\ x - 2y = 9 \end{cases}$

**Вариант 5**

1.  $\log_{\sqrt{6}} x = 4$
2.  $\log_{x+6}(2x - 1) = 1$
3.  $\lg^2 x + 2\lg x = 3$

4.  $6^{3-x} = 7$
5.  $x^{\lg x} = \frac{x^6}{100000}$
6.  $\log_6(x^2 - 12) = 1 + \log_6(x - 2)$
7.  $\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_{12} x + \log_{12} y = 1 \end{cases}$

### Тема Решение задач из планиметрии

#### № 11

##### Вариант 1

1. Чему равен периметр прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 73 см, а площадь равна 1320 см<sup>2</sup>?
2. Чему равны стороны прямоугольника, если его периметр 74 дм, а площадь равна 3 м<sup>2</sup>?
3. Найдите периметр ромба, зная, что его диагонали относятся как 5:12, а площадь равна 120 см<sup>2</sup>.
4. Чему равна площадь равнобедренного треугольника, если его основание 120 м, а боковая сторона 100 м.
5. В равнобокой трапеции основания равны 10см и 24 см, боковая сторона 25 см. Найдите площадь трапеции.
6. Найдите все высоты треугольника, у которого стороны равны 13 см, 14 см и 15 см.

##### Вариант 2

1. Чему равен периметр прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 73 см, а площадь равна 1320 см<sup>2</sup>?
2. Чему равны стороны прямоугольника, если его периметр 74 дм, а площадь равна 3 м<sup>2</sup>?
3. Найдите периметр ромба, зная, что его диагонали относятся как 5:12, а площадь равна 120 см<sup>2</sup>.
4. Чему равна площадь равнобедренного треугольника, если его основание 120 м, а боковая сторона 100 м.
5. В равнобокой трапеции основания равны 10см и 24 см, боковая сторона 25 см. Найдите площадь трапеции.
6. Найдите все высоты треугольника, у которого стороны равны 13 см, 14 см и 15 см.

### Тема Вычисление поверхности многогранников

#### № 12

##### Вариант 1

##### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Квадрат:

$$S = a^2, \quad P = 4a;$$

Прямоугольник:

$$S = ab; \quad P = (a+b)2;$$

Параллелограмм:

$$S = a b \sin \alpha; \quad P = (a+b)2;$$

Ромб:

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2; \quad P = 4a;$$

Трапеция:

$$S = \frac{a+b}{2} h; \quad P = a + b + c + d;$$

Призма. Параллелепипед.

$$S_{б.н.} = P_{осн} H; \quad S_{н.н.} = S_{б.н.} + 2S_{осн.};$$

Пирамида:  $S_{\text{б.н.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн.}} h$  (для правильной пирамиды);

$$S_{\text{п.п.}} = S_{\text{б.н.}} + S_{\text{осн.}};$$

#### Задачи

1. Поверхность куба  $24 \text{ см}^2$ . Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого  $5 \text{ см}$  и  $12 \text{ см}$ , а площадь диагонального сечения  $130 \text{ см}^2$ .
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной  $8 \text{ см}$  составляет с основанием угол  $30^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности октаэдра с ребром  $12 \text{ см}$ .
5. Основанием прямой призмы является ромб с диагоналями  $6 \text{ см}$  и  $8 \text{ см}$ . Высота призмы  $7 \text{ см}$ . Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 2

##### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Квадрат:  $S = a^2$ ,  $P = 4a$ ;

Прямоугольник:  $S = ab$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Параллелограмм:  $S = ab \sin \alpha$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Ромб:  $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2} h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{\text{б.н.}} = P_{\text{осн.}} H$ ;  $S_{\text{п.п.}} = S_{\text{б.н.}} + 2S_{\text{осн.}}$ ;

Пирамида:  $S_{\text{б.н.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн.}} h$  (для правильной пирамиды);

$$S_{\text{п.п.}} = S_{\text{б.н.}} + S_{\text{осн.}};$$

#### Задачи

1. Поверхность куба  $54 \text{ см}^2$ . Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого  $8 \text{ см}$  и  $15 \text{ см}$ , а площадь диагонального сечения  $68 \text{ см}^2$ .
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной  $12 \text{ см}$  составляет с основанием угол  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности икосаэдра с ребром  $16 \text{ см}$ .
5. В основании прямой призмы лежит равнобедренная трапеция с основаниями  $4 \text{ см}$  и  $8 \text{ см}$  и высотой  $3 \text{ см}$ . Высота призмы  $6 \text{ см}$ . Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 3

##### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Квадрат:  $S = a^2$ ,  $P = 4a$ ;

Прямоугольник:  $S = ab$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Параллелограмм:  $S = ab \sin \alpha$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Ромб:  $S = \frac{1}{2}d_1d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2}h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{б.л.} = P_{осн} H$ ;  $S_{н.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.}$ ;

Пирамида:  $S_{б.л.} = \frac{1}{2} P_{осн.} h$  (для правильной пирамиды);

$S_{н.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.}$ ;

#### Задачи

1. Поверхность куба  $96 \text{ см}^2$ . Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, у которого одна сторона основания больше другой на  $5 \text{ см}$ , площадь основания  $300 \text{ см}^2$ , а площадь диагонального сечения  $100 \text{ см}^2$ .
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной  $6 \text{ см}$  составляет с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности тетраэдра с ребром  $14 \text{ см}$ .
5. Основанием прямой призмы является ромб с диагоналями  $10 \text{ см}$  и  $24 \text{ см}$ . Высота призмы  $5 \text{ см}$ . Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 4

##### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Квадрат:  $S = a^2$ ,  $P = 4a$ ;

Прямоугольник:  $S = ab$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Параллелограмм:  $S = ab \sin \alpha$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Ромб:  $S = \frac{1}{2}d_1d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2}h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{б.л.} = P_{осн} H$ ;  $S_{н.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.}$ ;

Пирамида:  $S_{б.л.} = \frac{1}{2} P_{осн.} h$  (для правильной пирамиды);

$S_{н.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.}$ ;

#### Задачи

1. Поверхность куба  $216 \text{ см}^2$ . Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, у которого одна сторона основания больше другой на  $1 \text{ см}$ , площадь основания  $12 \text{ см}^2$ , а площадь диагонального сечения  $30 \text{ см}^2$ .
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной  $4 \text{ см}$  составляет с основанием угол  $30^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности октаэдра с ребром  $8 \text{ см}$ .
5. В основании прямой призмы лежит параллелограмм со сторонами  $4 \text{ см}$  и  $5 \text{ см}$  и острым углом  $30^\circ$ . Высота призмы  $8 \text{ см}$ . Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 5

##### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Квадрат:  $S = a^2$ ,  $P = 4a$ ;

Прямоугольник:  $S = ab$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Параллелограмм:  $S = a b \sin\alpha$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Ромб:  $S = \frac{1}{2}d_1 d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2}h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{\text{б.п.}} = P_{\text{осн}} H$ ;  $S_{\text{п.п.}} = S_{\text{б.п.}} + 2S_{\text{осн.}}$ ;

Пирамида:  $S_{\text{б.п.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн.}} h$  (для правильной пирамиды);

$S_{\text{п.п.}} = S_{\text{б.п.}} + S_{\text{осн.}}$ ;

#### Задачи

1. Поверхность куба  $150 \text{ см}^2$ . Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого  $12 \text{ см}$  и  $16 \text{ см}$ , а площадь диагонального сечения  $80 \text{ см}^2$ .
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной  $6 \text{ см}$  составляет с основанием угол  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности икосаэдра с ребром  $4 \text{ см}$ .
5. В основании прямой призмы лежит равнобедренная трапеция с основаниями  $4 \text{ см}$  и  $9 \text{ см}$  и высотой  $12 \text{ см}$ . Высота призмы  $10 \text{ см}$ . Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 6

##### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Квадрат:  $S = a^2$ ,  $P = 4a$ ;

Прямоугольник:  $S = ab$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Параллелограмм:  $S = a b \sin\alpha$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Ромб:  $S = \frac{1}{2}d_1 d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2}h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{\text{б.п.}} = P_{\text{осн}} H$ ;  $S_{\text{п.п.}} = S_{\text{б.п.}} + 2S_{\text{осн.}}$ ;

Пирамида:  $S_{\text{б.п.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн.}} h$  (для правильной пирамиды);

$S_{\text{п.п.}} = S_{\text{б.п.}} + S_{\text{осн.}}$ ;

#### Задачи

1. Поверхность куба  $6 \text{ см}^2$ . Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого  $7 \text{ см}$  и  $24 \text{ см}$ , а площадь диагонального сечения  $100 \text{ см}^2$ .
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной  $10\sqrt{2} \text{ см}$  составляет с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности тетраэдра с ребром  $20 \text{ см}$ .
5. В основании прямой призмы лежит параллелограмм со сторонами  $6 \text{ см}$  и  $5 \text{ см}$  и острым углом  $60^\circ$ . Высота призмы  $10 \text{ см}$ . Найдите площадь полной поверхности призмы.

## Тема Объемы многогранников

### № 13

#### Вариант 1

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{\text{б.л.}} = P_{\text{осн}} H; \quad S_{\text{н.л.}} = S_{\text{б.л.}} + 2S_{\text{осн.}};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{\text{н.л.}} = S_{\text{б.л.}} + S_{\text{осн.}};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{\text{осн}}};$$

$$\text{Равносторонний треугольник: } S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; \quad P = 3a;$$

$$\text{Квадрат: } S = a^2; \quad P = 4a; \quad d = a\sqrt{2};$$

Задачи:

- 1). Периметр основания правильной четырёхугольной призмы 20 см, а площадь боковой грани 50 см<sup>2</sup>. Найдите объём призмы и её полную поверхность.
- 2). Объём треугольной пирамиды  $2\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>. Сторона основания 2 см, а основанием является правильный треугольник. Найдите длины всех боковых рёбер, если известно, что одно из них перпендикулярно основанию.
- 3). В основании призмы лежит правильный треугольник со стороной 6 см. Боковое ребро на 2 см больше периметра основания и образует с основанием угол 60°. Найдите объём призмы.
- 4). Найти объём куба с ребром 4 см.

#### Вариант 2

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{\text{б.л.}} = P_{\text{осн}} H; \quad S_{\text{н.л.}} = S_{\text{б.л.}} + 2S_{\text{осн.}};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{\text{н.л.}} = S_{\text{б.л.}} + S_{\text{осн.}};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{\text{осн}}};$$

$$\text{Равносторонний треугольник: } S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; \quad P = 3a;$$

$$\text{Квадрат: } S = a^2; \quad P = 4a; \quad d = a\sqrt{2};$$

Задачи:

- 1). В основании треугольной пирамиды лежит правильный треугольник со стороной  $6\text{ см}$ . Одно из боковых рёбер пирамиды перпендикулярно основанию. Найдите длины боковых рёбер пирамиды, если известно, что её объём  $24\sqrt{3}\text{ см}^3$ .
- 2). В основании параллелепипеда лежит квадрат с периметром  $24\text{ см}$ . Боковое ребро параллелепипеда равно диагонали основания и образует с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите объём параллелепипеда.
- 3). Периметр боковой грани правильной четырёхугольной призмы  $28\text{ см}$ , а сторона основания на  $2\text{ см}$  короче бокового ребра. Найдите боковую поверхность и объём призмы.
- 4). Найти объём куба с ребром  $6\text{ см}$ .

Вариант 3

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{\text{б.л.}} = P_{\text{осн}} H; \quad S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + 2S_{\text{осн.}};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + S_{\text{осн.}};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{\text{осн}}};$$

$$\text{Равносторонний треугольник: } S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; \quad P = 3a;$$

$$\text{Квадрат: } S = a^2; \quad P = 4a; \quad d = a\sqrt{2};$$

Задачи:

- 1). Сторона основания правильной треугольной призмы на  $3\text{ см}$  меньше её бокового ребра. Диагональ боковой грани  $3\sqrt{5}\text{ см}$ . Найдите объём призмы.
- 2). В основании наклонного параллелепипеда лежит квадрат со стороной  $8\text{ см}$ . Боковое ребро равно диагонали основания и образует с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите объём параллелепипеда.
- 3). В основании пирамиды лежит квадрат со стороной  $2\text{ см}$ . Одно из боковых рёбер пирамиды перпендикулярно основанию, а самое длинное боковое ребро  $\sqrt{44}\text{ см}$ . Найдите объём пирамиды.
- 4). Найти объём куба с ребром  $10\text{ см}$ .

Вариант 4

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{\text{б.л.}} = P_{\text{осн}} H; \quad S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + 2S_{\text{осн.}};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{н.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{осн} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{осн}};$$

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; P = 3a;$

Квадрат:  $S = a^2; P = 4a; d = a\sqrt{2};$

Задачи:

- 1). В основании призмы лежит правильный треугольник со стороной 4 см. Боковое ребро призмы равно 8 см и образует с основанием угол 45°. Найдите объём призмы.
- 2). В основании пирамиды  $SABCD$  лежит квадрат со стороной  $\sqrt{6}$  см. Ребро  $SB$  перпендикулярно основанию, а длина ребра  $SC = \sqrt{10}$  см. Найдите объём пирамиды.
- 3). Страна основания правильной четырёхугольной призмы 6 см, а диагональ боковой грани – 10 см. Найдите полную поверхность призмы и её объём.
- 4). Найти объём куба с ребром 8 см.

Вариант 5

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{б.л.} = P_{осн} H; \quad S_{н.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.};$$

$$V = S_{осн} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{б.л.} = \frac{1}{2} P_{осн} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{н.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{осн} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{осн}};$$

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; P = 3a;$

Квадрат:  $S = a^2; P = 4a; d = a\sqrt{2};$

Задачи:

- 1). В основании пирамиды лежит правильный треугольник со стороной 6 см. Объём пирамиды  $18\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>. Найдите длины всех боковых рёбер пирамиды, если известно, что одно из них перпендикулярно основанию.
- 2). Основание параллелепипеда – квадрат с периметром 12 см. Боковое ребро равно диагонали основания и образует с основанием угол 45°. Найдите объём параллелепипеда.
- 3). Периметр основания правильной треугольной призмы – 24 см, а периметр боковой грани – 36 см. Найдите объём и боковую поверхность призмы.
- 4). Найти объём куба с ребром 12 см.

Вариант 6

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{б.л.} = P_{осн} H; \quad S_{н.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; \quad H = l \sin \alpha ;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + S_{\text{осн.}} ;$$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{\text{осн}}} ;$$

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; P = 3a;$

Квадрат:  $S = a^2; P = 4a; d = a\sqrt{2};$

Задачи:

- 1) Сторона основания правильной четырёхугольной призмы  $2\sqrt{2}$  см, а диагональ призмы – 5 см. Найдите объём призмы.
- 2). Одно из боковых рёбер пирамиды перпендикулярно основанию, а в основании лежит правильный треугольник со стороной 5 см. Найдите длины всех рёбер пирамиды, если известно, что объём пирамиды  $12,5\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>.
- 3). В основании призмы лежит правильный треугольник со стороной 4 см. Боковое ребро равно высоте основания и образует с основанием угол  $60^\circ$ . Найдите объём призмы.
- 4). Найти объём куба с ребром 2 см.

## Тема Тела вращения

### № 14

Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2; S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH; S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH; S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R);$

$$V = \pi R^2 H;$$

Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2; S_{\text{ос.сеч.}} = RH; S_{\text{б.п.}} = \pi RL; S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L);$

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 H;$$

Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2; S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2; S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H;$

$$S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L; S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L; V = \frac{1}{3} \pi H(R^2 + Rr + r^2);$$

Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2; V = \frac{4}{3} \pi R^3;$

Вариант 1

Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 10 см и одной из сторон 6 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 15 см, а радиус 4,5 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Длина образующей конуса 12 см составляет с основанием \_\_\_\_\_ угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 12 см, а радиусы оснований 18 см и 13 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.
5. 64 одинаковых металлических шарика радиусом 6 см каждый сплавляли в один. Найдите радиус получившегося шара.

Вариант 2

### Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;

$V = \pi R^2 H$ ;

Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;

$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;

Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;

$S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L$ ;  $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$ ;

Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2$ ;  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ;

### Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 20 см и одной из сторон 12 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 25 см, а высота 24 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Длина образующей конуса 8 см, а угол при вершине осевого сечения - прямой. Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 12 см, а радиусы оснований 11 см и 6 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.
5. Сколько металлических шариков радиусом 2 см каждый можно отлить, расплавив один шарик радиусом 4 см?

### Вариант 3

#### Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;

$V = \pi R^2 H$ ;

Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;

$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;

Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;

$S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L$ ;  $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$ ;

Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2$ ;  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ;

### Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 13 см и одной из сторон 5 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 20 см, а высота 16 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Длина образующей конуса 10 см, а угол при вершине осевого сечения -  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 15 см, а радиусы оснований 20 см и 12 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.
5. Сколько металлических шариков радиусом 2 см каждый можно отлить, расплавив один шарик радиусом 6 см?

### Вариант 4

#### Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;

$V = \pi R^2 H$ ;

Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;  
 $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;  
Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;  
 $S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L$ ;  $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$ ;  
Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2$ ;  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ;

Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 17 см и одной из сторон 15 см вращается вокруг меньшей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 15 см, а высота 9 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Образующая конуса длиной 6 см составляет с основанием угол  $30^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 8 см, а радиусы оснований 13 см и 7 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.
5. 8 одинаковых металлических шарика радиусом 10 см каждый сплавляли в один. Найдите радиус получившегося шара.

Вариант 5

Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;  
 $V = \pi R^2 H$ ;  
Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;  
 $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;  
Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;  
 $S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L$ ;  $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$ ;  
Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2$ ;  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ;

Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 5 см и одной из сторон 3 см вращается вокруг меньшей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 17 см, а радиус 4 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Образующая конуса длиной 4 см составляет с основанием угол  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 9 см, а радиусы оснований 15 см и 3 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.
5. 216 одинаковых металлических шарика радиусом 7 см каждый сплавляли в один. Найдите радиус получившегося шара.

Вариант 6

Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;  
 $V = \pi R^2 H$ ;  
Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;  
 $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;  
Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;  
 $S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L$ ;  $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$ ;  
Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2$ ;  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ;

Задачи:

1. Прямоугольник с площадью  $8 \text{ см}^2$ , одна сторона которого на 2 см больше другой, вращается вокруг большей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Высота цилиндра на 10 см больше радиуса основания, полная поверхность цилиндра  $144 \text{ см}^2$ . Найдите радиус основания и высоту.
3. Треугольник со сторонами 10, 17 и 21 см вращается вокруг большей стороны. Определите объём и площадь полной поверхности полученного тела вращения.
4. Равнобедренная трапеция с параллельными сторонами 7 и 17 см вращается вокруг средней высоты. Площадь трапеции  $144 \text{ см}^2$ . Определите объём тела вращения.
5. Сколько металлических шариков радиусом 3 см можно отлить, расплавив шар радиусом 9 см?

За семестр студент может выполнить все задания.

**Критерии оценивания:**

5 баллов выставляется, если задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, найдена, обобщена и систематизирована необходимая информация

4 балла выставляется студенту, если задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, однако допущены незначительные ошибки, исправленные при указании на них

3 балла выставляется студенту, если задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, однако допущены ошибки, исправленные с затруднением при указании на них

2 балла выставляется студенту, если задания не выполнены в полном объеме.

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций состоит из текущего контроля.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации и учитываются при оценивании знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОУП. 03 Математика

Методические указания для студентов по освоению дисциплины ОУП.03 Математика являются частью рабочей программы (приложением к рабочей программе).

РПД – рабочая программа, утвержденная директором колледжа для изучения дисциплины ОУП.03 Математика. Она определяет цели и задачи дисциплины, формируемые в ходе ее изучения компетенции и их компоненты, содержание изучаемого материала, виды занятий и объем выделяемого учебного времени, а также порядок изучения и преподавания предмета.

Для самостоятельной учебной работы студента важное значение имеют разделы «Структура и содержание дисциплины (модуля)» и «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)». В первом указываются разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем (в академических часах), во втором – рекомендуемая литература и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Для подготовки к текущему контролю студенты могут воспользоваться оценочными средствами, представленными в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины ОУП.03 Математика.

#### 1. Описание последовательности действий студента

Приступая к изучению дисциплины ОУП.03 Математика необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, где в разделе «Структура и содержание дисциплины» приведено общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам.

Залогом успешного освоения дисциплины является регулярное посещение занятий и выполнение предусмотренных программой заданий. Пропуск одного, а тем более нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по содержанию дисциплины ОУП.03 Математика. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы подготовить конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные образовательные ресурсы.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной литературой.

В процессе практического занятия, как вида учебных занятий, обучающиеся выполняют одно или несколько практических заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить или повторить лекционный материал по соответствующей теме.

## **2. Самостоятельная работа студента**

Самостоятельная работа студента – самостоятельная учебная деятельность студента, организуемая колледжем и осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- воспитание самостоятельности, как личностного качества будущего специалиста.

Самостоятельная работа студента по дисциплине ОУП.03 Математика выполняется:

- самостоятельно вне расписания учебных занятий;
- с использованием современных образовательных технологий;
- работа со специальной литературой для подготовки к тестовым, практическим

## **3. Рекомендации по работе с литературой и источниками**

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, содержащей список основной и дополнительной литературы, а также знакомства с учебно-методическими разработками.

В случае возникновения затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения дисциплины ОУП.03 Математика, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.