

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макушев Андрей Егорович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.01.2024 15:05:06  
Уникальный программный ключ:  
4c46f2d9ddda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Чувашский государственный аграрный университет»**  
**(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ

А.Е. Макушев

2024 года

**ПРОГРАММА**  
**ВНУТРЕННЕГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**ПО МАТЕМАТИКЕ**  
**(СОБЕСЕДОВАНИЕ)**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....                                            | 3  |
| ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ И<br>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ..... | 3  |
| ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ.....                    | 6  |
| ПРОГРАММА КУРСА .....                                                 | 9  |
| ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ.....                      | 14 |
| РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....                                        | 17 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ .....                                                      | 18 |

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящая программа вступительного испытания составлена в соответствии с образовательной программой среднего полного общего образования и предназначена для абитуриентов, поступающих в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ по направлениям подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 20.03.01 Техносферная безопасность, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 23.03.01 Технология транспортных процессов, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 35.03.04 Агрономия, 35.03.06 Агроинженерия, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, 36.03.02 Зоотехния, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.02 Товароведение, 43.03.01. Сервис и специальностям 36.05.01 Ветеринария, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Цель вступительного испытания по математике: определить соответствие уровня подготовки абитуриента по математике требованиям стандарта для дальнейшего обучения в вузе.

### **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Вступительное испытание рассчитано на абитуриентов, изучивших курс математики, отвечающий обязательному минимуму содержания среднего (полного) общего образования.

Для лиц, принимаемых в соответствии с Особенности приема на обучение согласно приказу Министерства науки и высшего образования РФ от 1 марта 2023 г. № 231 и Постановлению Правительства РФ от 3 апреля 2023 г. № 528 и другими нормативно-правовыми актами РФ вступительное испытание проводится в форме собеседования.

Форма проведения вступительного испытания – устное собеседование по математике. На проведение вступительного испытания отводится 2 часа (120 минут). Проведение вступительных испытаний может осуществляться с использованием дистанционных технологий.

Для участия в конкурсе абитуриент должен набрать балл не меньший, чем минимальный балл ЕГЭ по математике 2024 года – 27 баллов.

Собеседование включает в себя ответ абитуриента на 12 вопросов. В процессе собеседования поступающий должен продемонстрировать уверенное владение теоретическим материалом и умение решать задачи по темам, перечисленным в настоящей программе.

Содержание каждого задания:

**Задание №1** – теоретический вопрос из раздела «Арифметика, алгебра и начала анализа»

**Задание №2** – теоретический вопрос из раздела «Геометрия»

**Задание №3** – планиметрическая задача базового уровня сложности (треугольники, параллелограммы, трапеции, центральные и вписанные углы, касательная, хорда, секущая, вписанные и описанные окружности).

**Задание №4** – стереометрическая задача базового уровня сложности (куб, параллелепипед, составные многогранники, призма, пирамида, цилиндр, конус, шар, площади поверхностей, объёмы).

**Задание №5** – задача по теории вероятностей

**Задание №6** – простейшие уравнения базового уровня сложности (линейные, квадратные, кубические, показательные, логарифмические, тригонометрические).

**Задание №7** – вычисления и преобразования базового уровня сложности (преобразования числовых и буквенных выражений – рациональных и иррациональных, дробных, степенных, логарифмических, тригонометрических).

**Задание №8** – задача базового уровня сложности на производные и первообразные (физический и геометрический смысл производной, применение производной к исследованию функций, первообразные).

**Задание №9** – задача повышенного уровня сложности с прикладным содержанием (функциональные зависимости величин, изменение значения функции при изменении значения аргумента).

**Задание №10** – задание повышенного уровня сложности, проверяющее умение выполнять действия с функциями.

**Задание №11** – задача повышенного уровня сложности на экстремумы, наибольшее и наименьшее значение функций (исследование функций с помощью производных).

**Задание №12** – тригонометрическое, логарифмическое или показательное уравнение повышенного уровня сложности.

#### Критерии оценивания

| Баллы | Критерии оценки                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-26  | Абитуриент демонстрирует незнание основных понятий и теорем по вопросам, нет решения задач (упражнений), не ответил на уточняющие вопросы.                                 |
| 27-50 | Абитуриент допустил ошибки в формулировках основных понятий первого и второго вопросов, практические задания решены не полностью, уточняющие вопросы вызывают затруднения. |
| 50-70 | Абитуриент демонстрирует умение пользоваться                                                                                                                               |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | математической речью и символикой, показывает знание основных понятий и теорем, в решении практических заданий допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ. Уточняющие вопросы вызывают затруднения.                                                                                     |
| 70-90  | Абитуриент демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем первого и второго вопросов; в решении практических задач приведена верная последовательность всех шагов решения, допущена описка и (или) вычислительная ошибка, не влияющие на дальнейший ход решения. |
| 90-100 | Абитуриент демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем первого и второго вопросов; в решении задач приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.                             |

# ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

## Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа ( $N$ ). Чтение и запись натуральных чисел. Сравнение натуральных чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел.
2. Делимость натуральных чисел. Делители и кратные натурального числа. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Деление с остатком. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.
3. Целые числа ( $Z$ ), Рациональные числа ( $Q$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа ( $R$ ), их представление в виде десятичных дробей.
4. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
5. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
6. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень и его свойства.
7. Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.
8. Одночлен и многочлен. Действия над ними.
9. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена (на примере квадратного трехчлена).
10. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Функция, обратная данной.
11. График функции. Возрастание и убывание функции, периодичность, четность, нечетность функции.
12. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
13. Определение, основные свойства функции  $y = kx + b$  и ее график.
14. Определение, основные свойства функции  $y = \frac{k}{x}$  и ее график.
15. Определение, основные свойства функции  $y = ax^2 + bx + c$  и ее график.
16. Определение, основные свойства функции  $y = \sqrt{x}$  и ее график.
17. Определение, основные свойства функции  $y = \sin x$  и ее график.
18. Определение, основные свойства функции  $y = \cos x$  и ее график.
19. Определение, основные свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и ее график.

20. Определение, основные свойства функции  $y = ctgx$  и ее график.
21. Определение, основные свойства функции  $y = x^n$  ( $n \in \mathbb{Z}$ ) и ее график.
22. Определение, основные свойства функции  $y = a^x$  ( $a > 0$ ) и ее график.
23. Определение, основные свойства функции  $y = \log_a x$  ( $a > 0, a \neq 1$ ) и ее график.
24. Уравнение. Решение уравнений, корни уравнения. Равносильные уравнения. График уравнения с двумя переменными.
25. Неравенства. Решение неравенств. Равносильные неравенства.
26. Системы уравнений и системы неравенств. Решение систем. Корни системы. Равносильные системы уравнений.
27. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов прогрессий.
28. Основные тригонометрические формулы (связи между функциями, приведения, синус и косинус суммы и разности двух аргументов, преобразование суммы и разности в произведение, двойного аргумента).
29. Определение производной, ее физический и геометрический смысл.
30. Производные суммы, произведения, частного и функций  $y = kx + b$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = tgx$ ,  $y = ctgx$ ,  $y = x^n$ , где  $n$  – натуральное число.
31. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица первообразных.
32. Основное свойство первообразной. Правила нахождения первообразных.
33. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Применение для вычисления площади.
34. Объединение и пересечение множеств. Вычитание и дополнение множеств.
35. Упорядоченное множество. Перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона.
36. Основные понятия теории вероятностей.
37. Операции над событиями. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность произведения независимых событий.

## Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла, вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Равенство и подобие геометрических фигур. Отношение площадей подобных фигур.
2. Примеры преобразования геометрических фигур, виды симметрии.
3. Векторы и координаты. Операции над векторами.
4. Многоугольник. Вершины, стороны, диагонали многоугольника.
5. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника, их свойства. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теоремы синусов и косинусов.

6. Четырехугольник; параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция; их основные свойства.
7. Окружность и круг. Центр, диаметр, радиус, хорда, секущая окружности. Зависимость между отрезками в круге. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор, сегмент.
8. Центральные и вписанные углы; их свойства.
9. Формулы площадей геометрических фигур: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, квадрата, ромба, трапеции.
10. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
11. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
12. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
13. Параллельность прямой и плоскости.
14. Угол между прямыми, прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
15. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
16. Многогранники. Вершины, ребра, грани, диагонали многогранника. Прямая и наклонная призмы. Пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
17. Тела вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
18. Формула площади поверхности и объема призмы.
19. Формула площади поверхности и объема пирамиды.
20. Формула площади поверхности и объема цилиндра.
21. Формула площади поверхности и объема конуса.
22. Формулы площади поверхности сферы, объема шара и его частей (шарового сегмента и сектора).

## ПРОГРАММА КУРСА

### Перечень элементов содержания, проверяемых на собеседовании по математике

#### 1. Арифметика, алгебра и начала анализа

- Целые числа
- Степень с натуральным показателем
- Дроби, проценты, рациональные числа
- Степень с целым показателем
- Корень степени  $n > 1$  и его свойства
- Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
- Радианная мера угла
- Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
- Основные тригонометрические тождества
- Формулы приведения
- Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
- Логарифм числа
- Логарифм произведения, частного, степени
- Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$
- Преобразования выражений, включающих арифметические операции
- Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
- Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
- Преобразования тригонометрических выражений
- Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
- Модуль (абсолютная величина) числа
- Квадратные уравнения
- Рациональные уравнения
- Иррациональные уравнения
- Тригонометрические уравнения
- Показательные уравнения
- Логарифмические уравнения
- Равносильность уравнений, систем уравнений
- Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
- Квадратные неравенства
- Рациональные неравенства
- Показательные неравенства
- Логарифмические неравенства
- Системы линейных неравенств

- Системы неравенств с одной переменной
- Равносильность неравенств, систем неравенств
- Метод интервалов
- Функция, область определения функции
- Множество значений функции
- График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
- Обратная функция. График обратной функции
- Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
- Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
- Чётность и нечётность функции
- Периодичность функции
- Ограниченность функции
- Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
- Наибольшее и наименьшее значения функции
- Основные элементарные функции
- Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
- Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
- Уравнение касательной к графику функции
- Производные основных элементарных функций
- Вторая производная и её физический смысл
- Применение производной к исследованию функций и построению графиков
- Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах
- Первообразные элементарных функций
- Примеры применения интеграла в физике и геометрии

## 2. Геометрия

- Треугольник
- Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
- Трапеция
- Окружность и круг
- Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
- Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
- Правильные многоугольники
- Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника

- Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые
- Перпендикулярность прямых
- Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
- Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства
- Перпендикуляр и наклонная
- Теорема о трех перпендикулярах
- Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
- Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
- Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
  - Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
  - Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
  - Сечения куба, призмы, пирамиды
  - Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
  - Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
  - Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
  - Шар и сфера, их сечения
  - Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
  - Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
  - Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
  - Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости, расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями
  - Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
  - Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
  - Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
  - Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве.
  - Формула расстояния между точками, уравнение сферы
  - Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число
  - Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
  - Компланарные векторы. Разложение по трём некомпланарным

векторам

- Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

### **3. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

- Поочередный и одновременный выбор
- Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
- Табличное и графическое представление данных
- Числовые характеристики рядов данных
- Вероятности событий
- Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

### **4. Основные формулы и теоремы**

#### **Алгебра и начала анализа**

- Формулы приведения
- Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
- Синус и косинус двойного угла
- Логарифм произведения, частного, степени
- Степень с рациональным показателем и её свойства
- Свойства степени с действительным показателем
- Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
- Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
- Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
- Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
- Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
- Метод интервалов
- Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
- Линейная функция, её график
- Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график
- Квадратичная функция, её график
- Степенная функция с натуральным показателем, её график
- Тригонометрические функции, их графики
- Показательная функция, её график
- Логарифмическая функция, её график

- Производные суммы, разности, произведения, частного
- Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
- Примеры применения интеграла в физике и геометрии

### **Геометрия**

- Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
- Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
- Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
- Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
- Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
- Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса
- Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

**Перечень требований к уровню подготовки абитуриентов, достижение которого проверяется на вступительном испытании по математике.**

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки. Эти требования структурированы по трем компонентам: «знать/понимать», «уметь», «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». При этом последние две компоненты представлены отдельно по каждому из разделов, содержания.

В результате изучения математики абитуриент должен

### ***знать/понимать***

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

## **АЛГЕБРА**

### ***уметь***

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
  - проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
  - вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

## **ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ**

### ***уметь***

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

## **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

### ***уметь***

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических, на наибольшие и наименьшие значения;

## **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

### ***уметь***

- решать рациональные, простейшие иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- построения и исследования простейших математических моделей;

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

### ***уметь***

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера;

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### ***уметь***

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

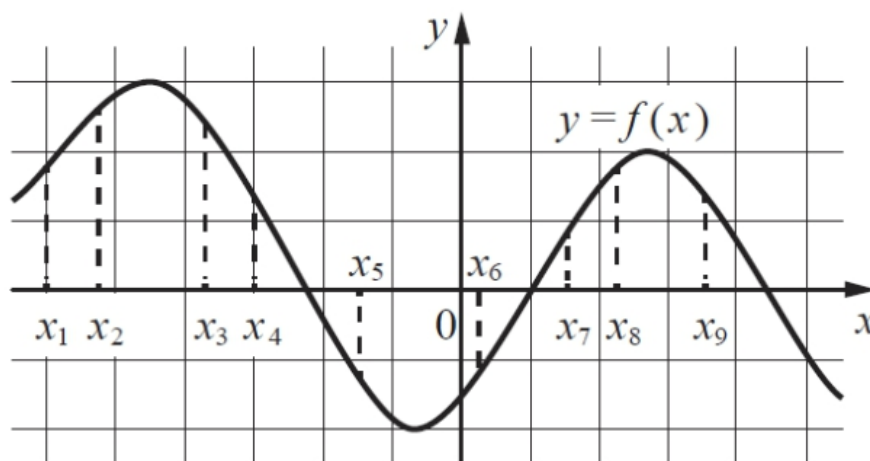
## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасян, Л. С. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, и др. – М. : Просвещение, 2021. – 383 с.
2. Атанасян, Л. С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Базовый и углубленный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – М. : Просвещение, 2021. – 287 с.
3. Мордкович, А. Г. Алгебра. 9 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М. : Мнемозина, 2021. – 224 с.
4. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А. Г. Мордкович. – М. : Мнемозина, 2010. – 399 с.
5. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А. Г. Мордкович. – М. : Мнемозина, 2010. – 239 с.
6. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М. : Мнемозина, 2009. – 424 с.
7. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Л. И. Звавич, Т. А. Корешкова и др.– М. : Мнемозина, 2009. – 343 с.
8. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала анализа. 11 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М. : Мнемозина, 2007. – 287 с.
9. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала анализа. 11 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Л. И. Звавич и др.– М. : Мнемозина, 2009. – 264 с.
10. Мордкович, А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый уровень. Учебник в 2 частях (комплект из 2 книг) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л.А. Александрова, Е.Л. Мардахаева. – М. : Просвещение, 2021. – 255 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Образец экзаменационного билета для проведения вступительного испытания по предмету «Математика»

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица первообразных.
2. Параллельность прямой и плоскости
3. Площадь треугольника ABC равна 24, DE — средняя линия, параллельная стороне AB. Найдите площадь треугольника CDE.
4. В первом цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 16 см. Эту жидкость перелили во второй цилиндрический сосуд, диаметр основания которого в 2 раза больше диаметра основания первого. На какой высоте будет находиться уровень жидкости во втором сосуде? Ответ дайте в сантиметрах.
5. В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов. Только в двух билетах встречается вопрос о грибах. На экзамене выпускнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете будет вопрос о грибах.
6. Найдите корень уравнения:  $\log_8(5x + 47) = 3$ .
7. Найдите  $\sin 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,6$  и  $\pi < \alpha < 2\pi$ .
8. На рисунке изображён график дифференцируемой функции  $y = f(x)$ . На оси абсцисс отмечены девять точек:  $x_1, x_2, \dots, x_9$ . Найдите все отмеченные точки, в которых производная функции  $f(x)$  отрицательна. В ответе укажите количество этих точек.

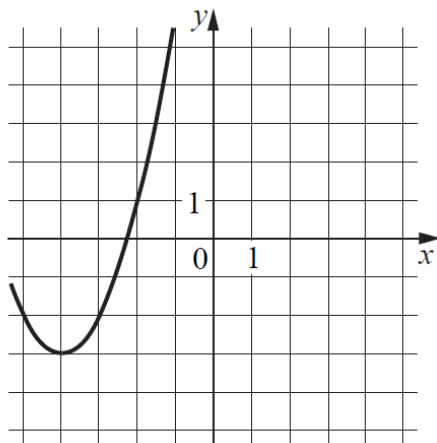


9. Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковой сигнал частотой 749 МГц. Приёмник регистрирует частоту сигнала, отражённого от дна океана. Скорость погружения батискафа (в м/с) и частоты связаны соотношением

$$v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0},$$

где  $c = 1500$  м/с — скорость звука в воде,  $f_0$  — частота испускаемого сигнала (в МГц),  $f$  — частота отражённого сигнала (в МГц). Найдите частоту отражённого сигнала (в МГц), если батискаф погружается со скоростью 2 м/с.

10. На рисунке изображен график функции  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , где числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$  — целые. Найдите значение  $f(-12)$ .



11. Найдите точку максимума функции  $y = (x + 8)^2 \cdot e^{3-x}$ .

12. а) Решите уравнение

$$2\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos 2x = \sqrt{3}\cos x + 1.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-3\pi; -1,5\pi]$ .