

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №8»

Рассмотрено на заседании
методического объединения
Протокол № 4 от 26.05.2022г.

Принято на заседании
педагогического совета
Протокол № 8 от 27.05.2022г.

Утверждено
Директор МБОУ «Гимназии № 8»
_____ Дюкин А.Г.
Приказ №212 от 27.05.2022г.

Рабочая программа

по предмету «Математика»
10 класс
2022 - 2023

Составитель: учитель Смольникова О.А.

2022 г.

Пояснительная записка

Программа предназначена для работы в 10 классе (гуманитарного профиля), составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 год № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.2, п.9);
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (10-11кл.) (Приказ МО и Н РФ от 17.05.2012 № 413 в ред. от 29.06.2017);
- Федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2022-2023 учебный год;
- Годового календарного учебного графика МБОУ «Гимназия №8» на 2022-2023 учебный год;
- Положения о рабочей программе учителя, работающего по ФГОС 6-11 класс МБОУ «Гимназия №8»;
- Основной образовательной программы СОО МБОУ «Гимназия №8»;
- Примерная программа среднего общего образования по математике и Программа общеобразовательных учреждений ФГОС. Математика 10-11 классы, составитель Бурмистрова Т.А. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений - М.: Просвещение, 2016; Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2015)

В состав УМК входит:

- Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа в 2 ч. (базовый и углубленный уровни), 10 класс ФГОС. – М.: Мнемозина, 2017.
- Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни) 10-11 класс ФГОС. – М.: Просвещение, 2020.,
входящих в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

Цели, задачи и принципы построения курса

Цели:

- Способствовать формированию математической культуры, формированию интеллектуально грамотной личности, способной самостоятельно получать знания, осмысленно выбирать профессию и специальность в соответствии с заявленным профилем образования в условиях модернизации системы образования РФ.
- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложения будущей профессиональной деятельности;

- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Задачи программы:

- предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;
- обеспечивать стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности;
- в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Содержание учебного предмета

Алгебра и начала анализа

Числовые функции. Определение функции, способы ее задания. Свойства функций. Обратная функция.

Тригонометрические функции. Знакомство с моделями «числовая окружность» и «числовая окружность на координатной плоскости». Синус и косинус как координаты точки числовой окружности. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента и связи между ними. Тригонометрические функции углового аргумента, радианная мера угла. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики. Формулы приведения. Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков функций. График гармонического колебания. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$.

Тригонометрические уравнения. Первое представление о решении тригонометрических уравнений и неравенств. Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$. арксинус и решение уравнения $\sin x = a$. Арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$. Арккотангенс и решение уравнения $\operatorname{ctg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной. Однородные тригонометрические уравнения.

Преобразование тригонометрических выражений. Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента, формулы понижения степени. Формулы половинного угла. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Производная. Числовые последовательности (определение, параметры, свойства). Понятие предела последовательности (на наглядно-интуитивном уровне). Существование предела монотонной ограниченной последовательности (простейшие случаи вычисления пределов последовательности: длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей; вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии). Предел функции на бесконечности и в точке. Понятие о непрерывности функции. Приращение аргумента и приращение функции. Определение производной, её физический и геометрический смысл. Алгоритм отыскания производной. Вычисление производных. Формулы и правила дифференцирования. Уравнение касательной к графику функции. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной. Применение производной для исследования функций. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания

наибольших и наименьших значений величин. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

Геометрия

Введение

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом

Параллельность прямых и плоскостей

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей

Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники

Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Повторение.

Основная цель: обобщить и систематизировать курс геометрии за 10 класс, решая тестовые задания по сборникам тренировочных заданий по подготовке к ЕГЭ; создать условия для плодотворного участия в работе в группе; формировать умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.

Описание места учебного предмета, курса в учебном плане

Для обязательного изучения учебного предмета Математика отводит 340 часов, в том числе 170 часов в X классе, из расчета 5 часов в неделю.

Характеристика форм и методов контроля

Основные формы текущего контроля – контрольная работа и самостоятельная работа. В программе предусмотрены 13 тематических контрольных работ:

- КР¹ №1 «Числовые функции»;
- КР №2 «Тригонометрические функции»;
- КР №3 «Тригонометрические функции, их свойства и графики»;
- КР №4 «Тригонометрические уравнения»;
- КР №5 «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости»;
- КР №6 «Параллельность прямых и плоскостей»;
- КР №7 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»;
- КР №8 «Преобразование тригонометрических выражений»;
- КР №9 «Производная»;
- КР №10 «Применение произв. к исследованию функции»;
- КР №11 «Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции»;
- КР №12 «Многогранники»;
- КР №13 «Векторы в пространстве».

Планируется провести 13 контрольных работ по основным темам, 1 полугодovou и 1 годовую контрольные работы.

Содержание учебного предмета, курса

¹ КР – контрольная работа

| № пп | Название раздела программы | Количество часов | Контроль |
|------|---|------------------|---|
| 1. | Глава 1. Числовые функции | 10 | <i>Контрольная работа №1. Числовые функции</i> |
| 2. | Глава 2. Тригонометрические функции | 25 | <i>Контрольная работа №2. Тригонометрические функции Контрольная работа №3. Тригонометрические функции, их свойства и графики</i> |
| 3. | Глава 3. Тригонометрические уравнения | 10 | <i>Контрольная работа №4. Тригонометрические уравнения</i> |
| 4. | Глава 4. Параллельность прямых и плоскостей | 20 | <i>Контрольная работа №5 Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости. Контрольная работа №6 Параллельность прямых и плоскостей.</i> |
| 5. | Глава 5. Перпендикулярность прямых и плоскостей | 18 | <i>Контрольная работа №7 Перпендикулярность прямых и плоскостей</i> |
| 6. | Глава 6. Преобразование тригонометрических выражений. | 17 | <i>Контрольная работа №8. Преобразование тригонометрических выражений</i> |
| 7. | Глава 7. Производная | 30 | <i>Контрольная работа №9. Производная Контрольная работа №10. Применение производ. к исследованию функции Контрольная работа №11. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции</i> |
| 8. | Глава 8. Многогранники | 14 | <i>Контрольная работа №12 Многогранники».</i> |
| 9. | Глава 9. Векторы в пространстве | 7 | <i>Контрольная работа №13. Векторы в пространстве</i> |
| 10. | Повторение | 19 | |
| | Итого: | 170 | |

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № и тема раздела | № урока | Тема урока | Количество часов |
|---|---|--|------------------|
| Глава 1. Числовые функции (10 часов) | 1 | Определение числовой функции | 1 |
| | 2 | Способы задания числовой функции | 1 |
| | 3 | Определение числовой функции и способы ее задания | 1 |
| | 4 | Свойства функций | 1 |
| | 5 | Исследование функции на четность | 1 |
| | 6 | Свойства функций | 1 |
| | 7 | Обратная функция | 1 |
| | 8 | График обратной функции | 1 |
| | 9 | Обобщающий урок по теме «Числовые функции» | 1 |
| | 10 | Контрольная работа №1. Числовые функции | 1 |
| Глава 2. Тригонометрические функции (25 часов) | 11-12 | Числовая окружность | 2 |
| | 13-14 | Числовая окружность на координатной плоскости | 2 |
| | 15 | Обобщающий урок по теме «Числовая окружность» | 1 |
| | 16 | Синус и косинус. Тангенс и котангенс | 1 |
| | 17 | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. | 1 |
| | 18 | Некоторые свойства тригонометрических функций | 1 |
| | 19 | Тригонометрические функции числового аргумента | 1 |
| | 20 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 |
| | 21 | Тригонометрические функции углового аргумента | 1 |
| | 22 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 |
| | 23 | Формулы приведения | 1 |
| | 24 | Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции» | 1 |
| | 25 | Контрольная работа №2. Тригонометрические функции | 1 |
| | 26-27 | Функция $y = \sin x$, ее свойства и график | 2 |
| | 28-29 | Функция $y = \cos x$, ее свойства и график | 2 |
| | 30 | Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ | 1 |
| 31-32 | Преобразования графиков тригонометрических функций | 2 | |
| 33 | Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики | 1 | |
| 34 | Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции, их свойства и графики» | 1 | |
| 35 | Контрольная работа №3. Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | |
| Глава 3. Тригонометрические уравнения (10 часов) | 36 | Арккосинус и его свойства. | 1 |
| | 37 | Решение уравнения $\cos t = a$ | 1 |
| | 38 | Арксинус и его свойства | 1 |
| | 39 | Решение уравнения $\sin t = a$ | 1 |
| | 40 | Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$, $\operatorname{ctg} t = a$ | 1 |
| | 41 | Простейшие тригонометрические уравнения | 1 |
| | 42 | Основные методы решения тригонометрических уравнений | 1 |
| | 43 | Решение тригонометрических уравнений | 1 |
| | 44 | Обобщающий урок по теме «Тригонометрические | 1 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | уравнения» | |
| | 45 | Контрольная работа №4. Тригонометрические уравнения | 1 |
| Глава 4. Параллельность прямых и плоскостей (20 часов) | 46 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. | 1 |
| | 47 | Некоторые следствия из аксиом. | 1 |
| | 48 | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. | 1 |
| | 49-50 | Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. | 2 |
| | 51-52 | Параллельность прямой и плоскости. | 2 |
| | 53 | Скрещивающиеся прямые. | 1 |
| | 54-55 | Углы с со направленными сторонами. Угол между прямыми. | 2 |
| | 56 | Обобщающий урок по теме «Скрещивающиеся прямые. Углы между прямыми». | 1 |
| | 57 | Контрольная работа № 5 по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости». | 1 |
| | 58 | Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей. | 1 |
| | 59 | Свойства параллельных плоскостей. | 1 |
| | 60 | Тетраэдр. | 1 |
| | 61 | Параллелепипед. | 1 |
| | 62 | Задачи на построение сечений. | 1 |
| | 63 | Решение задач | 1 |
| 64 | Обобщающий урок по теме «Параллельность прямых и плоскостей». | 1 | |
| 65 | Контрольная работа № 6 по теме «Параллельность прямых и плоскостей». | 1 | |
| Глава 5. Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 часов) | 66-67 | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. | 2 |
| | 68-69 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости. | 2 |
| | 70 | Перпендикулярность прямой и плоскости. | 1 |
| | 71 | Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. | 1 |
| | 72 | Расстояние от точки до плоскости. | 1 |
| | 73-75 | Теорема о трех перпендикулярах. | 3 |
| | 76 | Угол между прямой и плоскостью. | 1 |
| | 77 | Двугранный угол. | 2 |
| | 78 | Перпендикулярность плоскостей | 2 |
| | 79 | Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 |
| 80 | Контрольная работа № 7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 | |
| | 81-82 | Решение задач ЕГЭ | |
| | 83 | Полугодовая контрольная работа | |
| Глава 6. Преобразование тригонометрических выражений. (17 часов) | 84 | Синус и косинус суммы и разности аргументов | 1 |
| | 85 | Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул синуса и косинуса суммы и разности аргументов | 1 |
| | 86 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств с использованием формул синуса и косинуса суммы и разности аргументов | 1 |
| | 87 | Синус и косинус суммы и разности аргументов. | 1 |

| | | | |
|--------------------------------------|---------|--|---|
| | | Обобщающий урок | |
| | 88-89 | Тангенс суммы и разности аргументов | 2 |
| | 90 | Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул тангенса суммы и разности аргументов | 1 |
| | 91-92 | Формулы двойного аргумента | 2 |
| | 93 | Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул двойного аргумента | 1 |
| | 94 | Решение тригонометрических уравнений с использованием формул двойного аргумента | 1 |
| | 95 | Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения | 1 |
| | 96 | Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул сумм тригонометрических функций | 1 |
| | 97 | Решение тригонометрических уравнений с использованием формул сумм тригонометрических функций | 1 |
| | 98 | Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы | 1 |
| | 99 | Обобщающий урок по теме «Преобразование тригонометрических выражений» | 1 |
| | 100 | Контрольная работа №8. Преобразование тригонометрических выражений | 1 |
| Глава 7. Производная (30 час) | 101 | Числовые последовательности и их свойства | 1 |
| | 102 | Предел последовательности | 1 |
| | 103 | Сумма бесконечной геометрической прогрессии | 1 |
| | 104 | Задачи на вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии | 1 |
| | 105 | Предел функции на бесконечности | 1 |
| | 106 | Предел функции в точке | 1 |
| | 107 | Приращение аргумента и приращение функции | 1 |
| | 108 | Задачи, приводящие к понятию производной | 1 |
| | 109-110 | Определение производной | 2 |
| | 111 | Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования | 1 |
| | 112 | Вычисление производных | 1 |
| | 113 | Обобщающий урок по теме «Производная» | 1 |
| | 114 | Контрольная работа №9. Производная | 1 |
| | 115 | Уравнение касательной к графику функции | 1 |
| | 116 | Решение задач на составление уравнения касательной | 1 |
| | 117 | Исследование функции на монотонность | 1 |
| | 118 | Точки экстремума функции и их нахождение | 1 |
| | 119 | Исследование функции на монотонность и экстремумы | 1 |
| | 120 | Алгоритм построения графиков функций | 1 |
| | 121 | Построение графиков функций | 1 |
| | 122 | Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функции» | 1 |
| | 123 | Контрольная работа №10. Применение произв. к исследованию функции | 1 |
| | 124 | Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке | 1 |
| | 125 | Нахождение наименьшего и наибольшего значения | 1 |

| | | | |
|--|---------|--|---|
| | | функции на промежутке | |
| | 126 | Решение задач на нахождение наименьшего и наибольшего значения функции на промежутке | 1 |
| | 127 | Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин | 1 |
| | 128 | Решение задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин | 1 |
| | 129 | Обобщающий урок по теме «Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции» | 1 |
| | 130 | Контрольная работа №11. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции | 1 |
| Глава 8. Многогранники (14 часов) | 131 | Понятие многогранника. Призма. | 1 |
| | 132 | Призма. Площадь поверхности призмы. | 1 |
| | 133 | Призма. Наклонная призма. | 1 |
| | 134 | Расчетные задачи на призму | 1 |
| | 135 | Пирамида. | 1 |
| | 136 | Правильная пирамида. | 1 |
| | 137 | Площадь поверхности правильной пирамиды. | 1 |
| | 138 | Усеченная пирамида. | 1 |
| | 139 | Расчет характеристик пирамиды | 1 |
| | 140 | Расчетные задачи на пирамиду | 1 |
| | 141-142 | Правильные многогранники | 2 |
| | 143 | Обобщающий урок по теме «Многогранники». | 1 |
| | 144 | Контрольная работа № 12 по теме «Многогранники». | 1 |
| Глава 9. Векторы в пространстве (7 часов) | 145 | Понятие вектора в пространстве. | 1 |
| | 146 | Сложение и вычитание векторов. | 1 |
| | 147 | Умножение вектора на число. | 1 |
| | 148-149 | Компланарные векторы. | 2 |
| | 150 | Решение задач. | 1 |
| | 151 | Контрольная работа №13. Векторы в пространстве | 1 |
| Повторение (19 часов) | 152-153 | Повторение темы «Тригонометрические функции и их свойства» | 2 |
| | 154-155 | Повторение темы «Преобразование тригонометрических выражений» | 2 |
| | 156 | Повторение темы «Вычисление производных» | 1 |
| | 157-158 | Повторение темы «Применение производной к исследованию функции» | 2 |
| | 159-160 | Повторение темы «Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции» | 2 |
| | 161-163 | Урок повторения по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве» | 3 |
| | 164-166 | Урок повторения по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве» | 3 |
| | 167-169 | Урок повторения по теме «Многогранники» | 3 |
| | 170 | Итоговая контрольная работа | 1 |

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

| Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты» | | |
|--|--|---|
| Раздел | I. Выпускник научится | III. Выпускник получит возможность научиться |
| Цели освоения предмета | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики | Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики |
| Требования к результатам | | |
| Элементы теории множеств и математической логики | <p>Оперировать на базовом уровне² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни | <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные |

² Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

³ Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| | | <p>рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p> |
| <p>Числа и выражения</p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел;</p> <p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p>оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>выполнять практические расчеты с</p> | <p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <p><i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i></p> <p><i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></p> <p><i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, тригонометрические функции; находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> – <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> – <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различ-</i></p> |

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| | <p>использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p> | <p>ных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</p> |
| <p>Уравнения и неравенства</p> | <p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач | <ul style="list-style-type: none"> – Решать рациональные, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи |
| <p>Функции</p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции,</p> | <p>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определе-</p> |

область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, тригонометрические функции; распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, тригонометрических функций; соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации

ния и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, тригонометрические функции;

– *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;

строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

– *определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);*

– *интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;*

– *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)*

| | | |
|--|--|---|
| <p>Элементы математического анализа</p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p> | <p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <p><i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <p>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></p> <p>– <i>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.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p><i>интерпретировать полученные результаты</i></p> |
| <p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p> | <p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях</p> | <p>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p><i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о</i></p> |

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| | <p>реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p> | <p><i>корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> – <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> – <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i> |
| <p>Текстовые задачи</p> | <p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в раз-</p> | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i> |

| | | |
|-------------------------|---|---|
| | <p>личных схемах вкладов, кредитов и ипотек; решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p> | |
| <p>Геометрия</p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); находить площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными</p> | <p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> <i>доказывать геометрические утверждения;</i> <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> <i>находить площади поверхностей геометрических тел с применением</i></p> |

| | | |
|----------------------------|--|--|
| | <p>жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p> | <p><i>формул;</i> <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p> |
| История математик и | <ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России | <ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России |
| Методы математик и | <ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства | <ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач |

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 1

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & \text{если } -2 < x \leq 0, \\ \sqrt{x} - 1, & \text{если } x \geq 0; \end{cases}$$

$$2) f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x < 2, \\ x + 1, & \text{если } x \geq 2? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках 0, 1, 3, -1;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = -\frac{1}{x^5} + 4x^3$ на чётность.

3. На числовой окружности взяты точки $M\left(\frac{2\pi}{3}\right)$, $N\left(\frac{\pi}{4}\right)$. Найдите все числа t , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге MN . Сделайте чертёж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции $y = f(x)$, у которой $E(f) = [1; +\infty)$.

5. Найдите функцию, обратную функции $y = 2 - x^2$, $x \geq 0$. Постройте на одном чертеже графики этих взаимно обратных функций.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 2

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x + 2, & \text{если } -3 \leq x \leq 0, \\ \sqrt{x} + 2, & \text{если } x \geq 0; \end{cases}$$

$$2) f(x) = \begin{cases} x - 2, & \text{если } x \leq 2, \\ x + 1, & \text{если } 2 \leq x < 4? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках $-4, -2, 0, 4$;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = \sqrt{x - 3} + x^2$ на чётность.

3. На числовой окружности взяты точки $M\left(-\frac{\pi}{4}\right)$, $N\left(\frac{5\pi}{6}\right)$. Найдите все числа t , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге MN . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции $y = f(x)$, у которой $E(f) = (-\infty; -3]$.

5. Найдите функцию, обратную функции $y = x^2 + 7$, $x \geq 0$. Постройте на одном чертеже графики этих взаимно обратных функций.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\sin \frac{5\pi}{4}$;

б) $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{6}$;

в) $\cos \frac{\pi}{6} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$;

г) $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4} \cos \frac{3\pi}{4} + \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{6}\right) \sin \frac{\pi}{6}$;

д) $\sin 510^\circ - \sin 270^\circ \operatorname{ctg} 270^\circ$.

2. Упростите выражение $\cos^2 t - \frac{\sin^2 t}{\operatorname{tg}(-t) \operatorname{ctg} t}$.

3. Решите уравнение:

а) $\sin t = \frac{1}{2}$;

б) $\sin \left(\frac{\pi}{2} + t\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

4. Известно, что $\operatorname{ctg}(t - \pi) = -\frac{3}{4}$ и $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

Найдите:

а) $\cos \left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$;

б) $\cos(\pi + t)$.

5. Расположите в порядке возрастания следующие числа:

$a = \cos 6$; $b = \cos 7$; $c = \sin 6$; $d = \sin 4$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\sin \frac{13\pi}{6}$;

б) $\operatorname{tg} \left(-\frac{11\pi}{6}\right)$;

в) $\cos \pi + \operatorname{ctg} \frac{4\pi}{3}$;

г) $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos \frac{3\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2}$;

д) $\sin 405^\circ + \cos 225^\circ \operatorname{tg} 225^\circ$.

2. Упростите выражение $\sin^2 t - \frac{\cos^2 t}{\operatorname{ctg}(-t) \operatorname{tg} t}$.

3. Решите уравнение:

а) $\cos t = \frac{1}{2}$;

б) $\cos \left(\frac{\pi}{2} + t\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

4. Известно, что $\operatorname{ctg} \left(\frac{3\pi}{2} + t\right) = \frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

Найдите:

а) $\operatorname{tg} \left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$;

б) $\operatorname{tg} (3\pi + t)$.

5. Расположите в порядке убывания следующие числа:

$a = \sin 3$; $b = \sin 2$; $c = \cos 3$; $d = \cos 4$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 1

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = -\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ точка:
 - а) $M(0; -\sqrt{3})$;
 - б) $P\left(\frac{\pi}{6}; 0\right)$.
 2. Исследуйте функцию на четность:
 - а) $y = x^2 \sin 3x$;
 - б) $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$;
 - в) $y = \frac{x^6}{2} - \sin x$.
 3. Исследуйте функцию $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.
 4. Решите графически уравнение $-\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}$.
-
5. Постройте график функции, указанной в пункте а) или б):
 - а) $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$;
 - б) $y = 2 \sin \frac{1}{2} x$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 2

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = \operatorname{tg} \left(x - \frac{\pi}{4} \right) + 1$ точка:
 - а) $M(\pi; 0)$;
 - б) $P(0; -1)$.
 2. Исследуйте функцию на четность:
 - а) $y = \frac{\sin 2x}{x^2}$;
 - б) $y = \operatorname{tg} x + 3 + x^5$;
 - в) $y = |\sin x| - \cos x$.
 3. Исследуйте функцию $y = |\sin x| - \cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.
 4. Решите графически уравнение $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$.
-
5. Постройте график функции, указанной в пункте а) или б):
 - а) $y = \sin \left(x - \frac{\pi}{6} \right) - 1$;
 - б) $y = \frac{1}{2} \cos 2x$.

Тригонометрические уравнения

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $2 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \sqrt{3}$;

б) $\operatorname{ctg} \left(\arccos \frac{1}{2} + \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$.

2. Решите уравнение:

а) $3 \sin^2 x + 7 \cos x - 3 = 0$;

б) $\sin^2 x - \cos x \sin x = 0$.

3. Найдите корни уравнения $\sin \left(2x - \frac{\pi}{2} \right) = -\frac{1}{2}$, принадлежащие полуинтервалу $\left(0; \frac{3\pi}{2} \right]$.

4. Решите уравнение $\sin \left(\pi + \frac{3}{4}x \right) - \sin \left(\frac{3\pi}{2} - \frac{3}{4}x \right) = 0$.

5. Решите уравнение $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 0$.

Тригонометрические уравнения

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $3 \operatorname{arctg} \left(-\frac{\sqrt{3}}{3} \right) + \frac{1}{2} \arccos \frac{\sqrt{2}}{2};$

б) $\operatorname{tg} \left(\arccos \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} \right).$

2. Решите уравнение:

а) $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0;$

б) $\sin^2 x + \cos x \sin x = 0.$

3. Найдите корни уравнения $\cos \left(3x - \frac{\pi}{2} \right) = \frac{1}{2}$, принадлежащие полуинтервалу $\left(\pi; \frac{3\pi}{2} \right]$.

4. Решите уравнение $\sqrt{3} \cos (\pi - 2,5x) + \cos \left(\frac{\pi}{2} - 2,5x \right) = 0.$

5. Решите уравнение $3 \sin^2 x - 3 \sin x \cos x - 4 \cos^2 x = -2.$

**Контрольная работа №5 по теме
«Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости».**

Вариант 1

1. Основание AD трапеции $ABCD$ лежит в плоскости α . Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках E и F соответственно.
 - а) Каково взаимное расположение прямых EF и AB ?
 - б) Чему равен угол между прямыми EF и AB , если $\angle ABC = 150^\circ$? Ответ обоснуйте.
2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, в котором диагонали AC и BD равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.
 - а) Выполните рисунок к задаче.
 - б)* Докажите, что полученный четырехугольник — ромб.

Вариант 2

1. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC . Точка P — середина стороны AD , точка K — середина стороны DC .
 - а) Каково взаимное расположение прямых PK и AB ?
 - б) Чему равен угол между прямыми PK и AB , если $\angle ABC = 40^\circ$ и $\angle BCA = 80^\circ$? Ответ обоснуйте.
2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, M и N — середины сторон AB и BC соответственно, $E \in CD$, $K \in DA$, $DE : EC = 1 : 2$, $DK : KA = 1 : 2$.
 - а) Выполните рисунок к задаче.
 - б)* Докажите, что четырехугольник $MNEK$ — трапеция.

**Контрольная работа №6 по теме
«Параллельность прямых и плоскостей».**

Вариант 1

1. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
2. Через точку O , лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m — в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_2B_2 , если $A_1B_1 = 12$ см, $B_1O : OB_2 = 3 : 4$.

3*. Изобразите параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M , N и K , являющиеся серединами ребер AB , BC и DD_1 .

Вариант 2

1. Прямые a и b лежат в пересекающихся плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

2. Через точку O , не лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m — в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка $A_1 B_1$, если $A_2 B_2 = 15$ см, $OB_1 : OB_2 = 3 : 5$.

3*. Изобразите тетраэдр $DABC$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M и N , являющиеся серединами ребер DC и BC , и точку K , такую, что $K \in DA$, $AK : KD = 1 : 3$.

Контрольная работа №7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

Вариант 1

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:

- а) ребро куба;
- б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

2. Сторона AB ромба $ABCD$ равна a , один из углов ромба равен 60° . Через сторону AB проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки D .

- а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
- б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $DABM$, $M \in \alpha$.
- в)* Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α .

Вариант 2

1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат, диагональ параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как $1 : 1 : 2$. Найдите:

- а) измерения параллелепипеда;
- б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

2. Сторона квадрата $ABCD$ равна a . Через сторону AD проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки B .

- а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
- б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $BADM$, $M \in \alpha$.
- в)* Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α .

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\sin 15^\circ$;

б) $\cos 88^\circ \cos 2^\circ - \sin 88^\circ \sin 2^\circ$;

в) $\sin 50^\circ \cos 5^\circ - \cos 50^\circ \sin 5^\circ$.

2. Упростите выражение $\frac{\cos 2\alpha - \sin^2 \alpha}{2 \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$.

3. Решите уравнение $\frac{\operatorname{tg} 4x - \operatorname{tg} 3x}{1 + \operatorname{tg} 4x \operatorname{tg} 3x} = \sqrt{3}$.

4. Найдите корни уравнения $2 \sin x + \sin 2x = \cos x + 1$, принадлежащие полуинтервалу $\left[-\frac{2\pi}{3}; \pi\right)$.

5. Решите уравнение $\sin 3x + \sin 5x + 2 \sin^2 \frac{x}{2} = 1$.

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\sin 75^\circ$;

б) $\cos 32^\circ \cos 2^\circ + \sin 32^\circ \sin 2^\circ$;

в) $\sin 95^\circ \cos 5^\circ - \cos 95^\circ \sin 5^\circ$.

2. Упростите выражение $\frac{1 + \sin \alpha}{2 \cos \alpha + \sin 2\alpha}$.

3. Решите уравнение $\frac{\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2x}{1 - \operatorname{tg} x \operatorname{tg} 2x} = 1$.

4. Найдите корни уравнения $\cos x - \cos 2x = 1$, принадлежащие промежутку $\left(-\frac{3\pi}{4}; \pi\right]$.

5. Решите уравнение $\cos x + \cos 5x + 2 \sin^2 x = 1$.

Вариант 1

1. Вычислите 1, 5 и 100-й члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = (-1)^n \frac{2n-1}{3+n}$.
 2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 1,(18) в виде обыкновенной дроби.
 3. Найдите производную функции:
 - а) $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$;
 - б) $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2} \sin x - 3 \operatorname{tg} x$;
 - в) $y = \sqrt{x}(5x - 3)$;
 - г) $y = \frac{x}{x^2 + 1}$.
 4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = -3 \sin 2x + 5 \cos 3x - 7$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
-

5. Докажите, что функция $y = (2x + 3)^9$ удовлетворяет соотношению $3y = (2x + 3)^5 \cdot \sqrt{\frac{y'}{2}}$.

Вариант 2

1. Вычислите 1, 7 и 200-й члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = (-1)^{n+1}(2 + 3n)$.
 2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 2,(27) в виде обыкновенной дроби.
 3. Найдите производную функции:
 - а) $y = 7x^5 + 3x^4 - \frac{5}{7x} + 4$;
 - б) $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{3} \cos x - \frac{1}{2} \operatorname{ctg} x$;
 - в) $y = \sqrt{x}(-2x + 1)$;
 - г) $y = \frac{x}{x^2 - 1}$.
 4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = -7 \cos 3x + 2 \sin 5x - 3$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{3}$.
-

5. Докажите, что функция $y = (2x + 5)^{10}$ удовлетворяет соотношению $8000y^{10}(2x + 5)^{17} - (y')^3 = 0$.

Вариант 1

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \sin\left(3x - \frac{2\pi}{3}\right)$ в точке $x = \frac{\pi}{3}$.

2. Составьте уравнения касательных к графику функции $y = x^4 + x^2 - 2$ в точках его пересечения с осью абсцисс. Найдите точку пересечения этих касательных.

3. Исследуйте функцию $y = x^4 - 2x^2 - 3$ на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

4. Найдите значение параметра a , при котором касательная к графику функции $y = a(1 + \sin 2x)$ в точке с абсциссой $x = \frac{\pi}{3}$ параллельна биссектрисе первой координатной четверти.

Вариант 2

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right)$ в точке $x = \frac{\pi}{2}$.

2. Составьте уравнения касательных к графику функции $y = x^4 - 2x^2 - 8$ в точках его пересечения с осью абсцисс. Найдите точку пересечения этих касательных.

3. Исследуйте функцию $y = x - x^3$ на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

4. Найдите значение параметра a , при котором касательная к графику функции $y = a(7 + \cos 2x)$ в точке с абсциссой $x = \frac{\pi}{6}$ параллельна прямой $y = -\sqrt{3}x + 7$.

Вариант 1

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

а) $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 6x + 10$ на отрезке $[0; 1]$;

б) $y = \cos x - \sqrt{3} \sin x$ на отрезке $[-\pi; 0]$.

2. Найдите диагональ прямоугольника наибольшей площади, вписанного в прямоугольный треугольник с катетами 18 см и 24 см и имеющего с ним общий прямой угол.

3. Исследуйте функцию $y = \begin{cases} x^3 - 3x, & \text{если } x < 0, \\ \sin x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$ на монотонность и экстремумы.

4. При каких значениях параметра a уравнение $\frac{1}{3}x^3 - x - 1 = a$ имеет три корня?

Вариант 2

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

а) $y = 3x^4 + 4x^3 + 1$ на отрезке $[-2; 1]$;

б) $y = 2 \sin x + \sin 2x$ на отрезке $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$.

2. В прямоугольном треугольнике с катетами 36 и 48 на гипотенузе взята точка. Из нее проведены прямые, параллельные катетам. Получился прямоугольник, вписанный в данный треугольник. Где на гипотенузе надо взять точку, чтобы площадь такого прямоугольника была наибольшей?

3. Исследуйте функцию $y = \begin{cases} 2 \cos x + x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi, \\ x^3 + x + 2, & \text{если } x < 0 \end{cases}$ на монотонность и экстремумы.

4. При каких значениях параметра a уравнение $\frac{5}{3}x^3 - 5x - 2 = a$ имеет два корня?

**Контрольная работа №12 по теме
«Многогранники».**

Вариант 1

1. Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC , сторона которого равна a . Ребро DA перпендикулярно к плоскости ABC , а плоскость DBC составляет с плоскостью ABC угол 30° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна a и угол равен 60° . Плоскость $AD_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите:

- а) высоту ромба;
- б) высоту параллелепипеда;
- в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- г)* площадь поверхности параллелепипеда.

Вариант 2

1. Основанием пирамиды $MABCD$ является квадрат $ABCD$, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания, $AD = DM = a$. Найдите площадь поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$ и $2a$, острый угол равен 45° . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:

- а) меньшую высоту параллелограмма;
- б) угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания;
- в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- г)* площадь поверхности параллелепипеда.

Контрольная работа № 13 по теме « Векторы в пространстве»

I вариант

1. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите вектор с началом и концом в вершинах параллелепипеда, равный: а) $\overrightarrow{A_1 B_1} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DD_1} + \overrightarrow{CD}$, б) $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC_1}$.

2. Дан тетраэдр $DABC$. Точка M — середина ребра BC , точка N — середина отрезка DM .

Выразите вектор \overrightarrow{AN} через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AC}$ и $\vec{c} = \overrightarrow{AD}$.

3. В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ медианы треугольника ABD пересекаются в точке P .

Разложите вектор $\overrightarrow{B_1 P}$ по векторам $\vec{a} = \overrightarrow{B_1 A}$, $\vec{b} = \overrightarrow{B_1 C}$, $\vec{c} = \overrightarrow{B_1 D}$.

II вариант

1. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите вектор с началом и концом в вершинах параллелепипеда, равный: а) $\overrightarrow{B_1 C} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BB_1} + \overrightarrow{B_1 A}$, б) $\overrightarrow{DC} - \overrightarrow{BB_1}$.

2. Дан тетраэдр $DABC$. Медианы треугольника BDC пересекаются в точке P , точка K —

середина отрезка AP . Выразите вектор \overrightarrow{BK} через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AC}$, $\vec{c} = \overrightarrow{AD}$.

3. В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка O лежит на отрезке $B_1 D_1$, причем $B_1 O : O D_1 = 2 : 1$. Разложите вектор \overrightarrow{AO} по векторам $\vec{a} = \overrightarrow{AB_1}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AD_1}$, $\vec{c} = \overrightarrow{AA_1}$.

Критерии и нормы оценки знаний по предмету

Предметные результаты обучения обучающихся оцениваются согласно Положению «Об оценочной деятельности обучающихся основного общего и среднего общего образования по ФГОС МБОУ «Гимназия №8» г. Глазова УР».

| | |
|----------------------------|---|
| Документ подписан | ЭЦП |
| СЕРИЙНЫЙ НОМЕР ЛИЦЕНЗИИ | TD5AK-GRAAW-GPGTP-FJKHV-MMFRA-GPFHP-PVTRV |
| ВЕРСИЯ ПРОДУКТА | СКЗИ КриптоАРМ 5 |