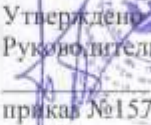


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 52  
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»

Согласовано  
на заседании  
ШМО  
протокол № 1  
от «30» августа 2021 г.

Утверждено  
Руководитель ОУ  
  
Т.И. Попова  
приказ №157  
от «30» августа 2021 г.

**Рабочая программа**

по предмету математика:

алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый уровень)

для 10 – 11 классов

на 2021 – 2022 учебный год

Составитель: Кандакова М.В.

г. Ижевск

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 413 от 17 мая 2012 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»; УМК: С.Н. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. "Алгебра и начала математического анализа. 10,11 классы (базовый и углублённый уровни)" серии «МГУ – школе», раздел геометрии представлен УМК: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселёва, Э.Г. Позняк "Геометрия 10,11 классы".

На изучение предмета запланировано с 10 по 11 класс 272 часа:

10 класс	11 класс
136 часов (4 часа в неделю)	136 часов (4 часа в неделю)

### Содержание предмета (10 класс)

#### Алгебра и начала анализа.

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ ,  $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  радиан). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$ . *Функция*  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . *Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график

## **Геометрия.**

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Векторы в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.

## **Вероятность и статистика. Работа с данными.**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.*

## Содержание предмета (11 класс)

### Алгебра и начала анализа.

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Графическое решение уравнений и неравенств.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Логарифмические уравнения и неравенства.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения *и неравенства.*

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

### Геометрия.

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).*

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.*

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

Векторы и координаты в пространстве. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

## **Вероятность и статистика. Работа с данными.**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

## **Планируемые результаты освоения предмета**

### **Личностные и метапредметные результаты**

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;



- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметные результаты.**

В результате освоения программы у обучающегося сформируются:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из справочников разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

## Предметные результаты. 10 класс.

Изучение предмета «Математика» в 10 классе обеспечивает:

сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;

сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

Предметные результаты изучения предметной области "Математика" включают предметные результаты изучения учебных предметов: "Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень).

требования к предметным результатам освоения базового курса математики отражают:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств;

5) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

	Базовый уровень. Проблемно-функциональные результаты	
Раздел	Обучающийся научится	Обучающийся получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с

	связанным с прикладным использованием математики	прикладным использованием математики
<b>Требования к результатам</b>		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>2</sup> 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;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>
Числа и выражения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отно-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение,</li> </ul>

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

<p>шение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> </ul>	<p><i>процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></li> <li>– <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 <math>e</math> и <math>\pi</math>;</i></li> <li>– <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>находить значения корней натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></li> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>– <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></li> <li>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из</i></li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, 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;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, 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, четная и нечетная функции;</li> <li>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций;</li> <li>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p><i>функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>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.);</i></li> <li>– <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></li> <li>– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></li> </ul>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul>

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



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– 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.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></li> <li>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></li> <li>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></li> <li>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></li> </ul>
Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовых координаты в пространстве;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовых координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> </ul>
История математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> </ul>

		– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>
--	--	---

### **Предметные результаты. 11 класс.**

Изучение предмета "Математика " должно обеспечить:

сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;

сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

Предметные результаты изучения предметной области "Математика и информатика" включают предметные результаты изучения учебного предмета "Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень)

Требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Базовый уровень. Проблемно-функциональные результаты		
Раздел	Обучающийся научится	Обучающийся 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	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>3</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>4</sup> 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;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения,</li> </ul>

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>– 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 <math>e</math> и <math>\pi</math>;</li> <li>– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– находить значения корня натуральной степени, степени с рациональной степенью;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>ональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>– проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>– находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<p><i>иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>
<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, 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</li> </ul>

значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;

- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, 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

*шее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;*

- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, 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,



		<p><i>экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></p>
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– 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.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></li> <li>– <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></li> <li>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>– <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></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <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></li> <li>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> </ul>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>

	<p>решения, не противоречащие контексту;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– 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.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> </ul>

	<p>фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> <li>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></li> <li>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></li> <li>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></li> <li>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></li> <li>– <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></li> <li>– <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></li> </ul>
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>
История математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>

## Календарно-тематическое планирование.

### 10 класс

Наименование раздела	Тема уроков	Номер урока	Домашнее задание
Рациональные уравнения и неравенства	Рациональные выражения	1	№№ 2.1, 2.4, 2.5
	Рациональные уравнения	2	№№ 2.44, 2.46, 2.49
	Решение рациональных уравнений	3	№№ 2.55, 2.57
	Системы рациональных уравнений	4	№ 2.59
	Решение систем рациональных уравнений	5	№ 2.60
	Метод интервалов решения неравенств. Урок 1	6	№№ 2.62-2.65
	Метод интервалов решения неравенств. Урок 2	7	№ 2.70 (а, в, д)
	Рациональные неравенства	8	№ 2.75
	Системы рациональных неравенств	9	№ 2.97
	Решение неравенств и их систем	10	№ 2.99

	<b>Контрольная работа №1 "Рациональные уравнения и неравенства"</b>	11	№2.101a
	Анализ работы. Коррекция ошибок. Решение упражнений		
		12	№2.105
Параллельность в пространстве	Стереометрия. Аксиомы стереометрии	13	№№ 2,4
	Основные понятия стереометрии	14	№6
	Следствия из аксиом стереометрии	15	вопросы 1-3 стр 31, №17
	Параллельные прямые в пространстве	16	вопросы 1-6 стр 31, №22
	Решение задач на параллельность прямых	17	№ 26, 28
	Параллельность прямой и плоскости. Урок 1	18	вопросы 4-14 стр 31, №25
	Параллельность прямой и плоскости. Урок 2	19	вопросы 1-14 стр 31, №29
	Параллельность двух плоскостей. Урок 1	20	вопросы 6-16 стр 31,32, №88
	Параллельность двух плоскостей. Урок 2	21	вопросы 1-16 стр 31,32, № 32
	Решение задач на параллельность плоскостей	22	№ 36,37
		<b>Контрольная работа №2 "Параллельность в пространстве"</b>	23
Корень степени n	Понятие функции и её графика. Функция $y=x$ в степени n	24	№3 3.1, 3.2, 3.4-3.6- все под буквой а
	Понятие корня степени n. Чётный и нечётный показатель степени корня	25	№3 3.23, 3.24, 3.34, 3.38, 3.43
	Арифметический корень. Свойства корней степени n.	26	№3 3.48, 3.49, 3.62, 3.60
Степень с действительным показателем	Степень с рациональным показателем и её свойства	27	№№ 3.66, 3.69, 3.73
	Применение свойств степени с рациональным показателем	28	№№ 3.75, 3.79
	Понятие предела последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	29	№№ 4.24, 4.25
	Число e. Понятие степени с иррациональным показателем	30	№№ 4.45, 4.46, 4.47(а,б,в)
	Показательная функция.	31	№№ 4.53, 4.54, 4.55
	Решение упражнений	32	№№ 4.57, 4.58а)
		<b>Контрольная работа № 3 " Корень степени n. Степень с рациональным показателем"</b>	33
Изображения фигур в стереометрии	Анализ к.р.Параллельное проектирование	34	определения стр 220,221, №66
	Параллельные проекции плоских фигур.	35	определения стр 222, № 68
	Изображение пространственных фигур на плоскости.	36	определения стр 223, №72
	Сечения многогранников.	37	№ 75, № 84
	Построение сечений многогранников. Урок 1	38	№ 79, № 83
	Построение сечений многогранников. Урок 2	39	№№ 86, 87

Логарифм	Понятие логарифма. Урок 1	40	№№ 5.1, 5.2, 5.4, 5.5	
	Понятие логарифма. Урок 2	41	№ 5.9	
	Свойства логарифмов. Урок 1	42	№№ 5.10, 5.12, 5.17, 5.19	
	Тождественные преобразования логарифмических выражений.	43	№№ 5.24а, 5.26	
	Решение упражнений	44	№№ 5.29 - 5.33 все под буквой а)	
	Логарифмическая функция.	45	№№ 5.28 - 5.32	
Показательные и логарифмические уравнения	Простейшие показательные уравнения	46	№№ 6.1, 6.2, 6.3-6.7(все под буквой а)	
	Простейшие логарифмические уравнения	47	№№ 6.9, 6.10-6.13(все под буквой а)	
	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	48	№№ 6.16 - 6.22 (все под буквой а)	
	Решение логарифмических уравнений	49	№ 6.23	
	<b>Контрольная работа №4 "Логарифмы"</b>	50	индивидуально	
Перпендикулярность в пространстве	Угол между прямыми в пространстве	51	№ 37, № 39	
	Перпендикулярность прямых	52	вопросы 1-4 стр 57, № 118	
	Перпендикулярность прямой и плоскости.	53	вопросы 5-9 стр 57, № 127	
	Ортогональное проектирование	54	индивидуально	
	Решение задач "Угол между скрещивающимися прямыми"	55	№№ 131, 132	
	Перпендикуляр и наклонная	56	№№ 142,147,153	
	Угол между прямой и плоскостью.	57	№№ 159,162	
	Двугранный угол.	58	вопрос 10 стр 57,171	
	Решение зада "Линейный угол двугранного угла"	59	№№167, 172	
	Перпендикулярность плоскостей.	60	№№ 184,185	
	Решение задач на перпендикулярность плоскостей	61	№№ 187, 191	
	<b>Контрольная работа № 5 "Перпендикулярность в пространстве"</b>	62	№3 193,196	
	Синус, косинус, тангенс и котангенс угла поворота.	Угол. Радианная мера угла. Единичная окружность.	63	№№ 7.1 - 7.4, 7.15, 7.21
		Изображение чисел точками единичной окружности	64	№ 7.23
Определение синуса и косинуса угла. Урок 1		65	№№ 7.24 - 7.29	
Определение синуса и косинуса угла. Урок 2		66	№№ 7.42, 7.46	
Свойства синуса и косинуса угла		67	№№ 7.56 - 7.62(все под буквой а)	
Решение упражнений		68	№№ 7.56 - 7.62 все подбуквой в)	
Основные формулы для синуса и косинуса угла		69	№№ 7.65 - 7.72 (все под буквой а)	
Формулы приведения		70	№ 7.73	
Арсинус		71	№№ 7.75 - 7.80 (все под буквой а)	
Арккосинус		72	№№ 7.84 - 7.90 (все под буквой а)	
Решение упражнений на арксинус и арккосинус		73	№7.95	
Определение тангенса и котангенса угла.		74	№№ 8.1, 8.2, 8.4 - 8.10 (все под буквой	

	Основные формулы для тангенса и котангенса угла.	75	№№ 8.18 - 8.23 (все под буквой а)
	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	76	№ 8.27
	Арктангенс.	77	№№ 8.30 - 8.35 (все под буквой а)
	Арккотангенс.	78	№№ 8.37 - 8.42 (все под буквой а)
	<b>Контрольная работа № 6 "Синус, косинус, тангенс, котангенс угла"</b>	79	№№ 8.48, 8.50
Многогранники.	Анализ к/р. Многогранник	80	вопрос 1 стр 81, №219
	Понятие многогранника и его элементов	81	№№221, 222
	Призма. Прямая призма	82	вопросы 1-8 стр 81, №№ 224,227
	Правильная призма	83	вопросы 1-8 стр 81, №229(а,б)
	Решение задач	84	№№254, 257
	Пирамида. Правильная пирамида.	85	вопросы 9-14 стр 81, №224
	Усечённая пирамида.	86	вопросы 1-14 стр 81, №263
	Симметрии в пространстве.	87	№№ 276,279
	Решение задач	88	№№ 281,283
	Правильные многогранники.	89	№ 285
Формулы тригонометрии	Теоремы сложения для косинуса.	90	№№ 9.3 - 9.6
	Теоремы сложения для синуса	91	№№ 9.27 - 9.30
	Решение упражнений	92	№ 9.33
	Сумма и разность синусов и косинусов. Урок 1.	93	№№ 9.35 - 9.37 (все под буквами а,б)
	Сумма и разность синусов и косинусов. Урок 2.	94	№№ 9.40, 9.42
	Формулы двойных углов.	95	№№ 9.47, 9.49
	Решение упражнений	96	№№9.51, 9.53
	Формулы половинных углов.	97	№№ 9.54, 9.55
	Функция $y=\sin x$ .	98	№№ 10.3 - 10.6(все под буквами а,б)
	Функция $y=\cos x$ .	99	№ 10.16
	Решение упражнений	100	№10.19
	Функция $y=\operatorname{tg} x$	101	№№ 10.23, 10.24
	Функция $y=\operatorname{ctg} x$	102	№ 10.32
		<b>Контрольная работа № 7 "Многогранники. Формулы тригонометрии"</b>	103
Тригонометрические уравнения	Анализ к/р. Решение уравнения вида $\sin x=a$	104	индивидуально
	Простейшие тригонометрические уравнения. Урок 1	105	№№ 11.2 - 11.4 (первые столбики каж
	Простейшие тригонометрические уравнения. Урок 2	106	№№ 11.2 - 11.4 (вторые столбики каж
	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Урок 1	107	№№ 11.8 - 11.13 (все под буквой а)
	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Урок 2	108	№№11.17 - 11.22 все под буквой а)
	Применение основных формул для решения уравнений.	109	№№ 11.15 - 11.21 (все под буквой а)
	Однородные уравнения	110	№№ 11.26, 11.27
	Решение упражнений. Урок 1	111	№ 11.29



	Решение упражнений. Урок 2	112	№11.33
	<b>Контрольная работа № 8 "Решение тригонометрических уравнений"</b>	113	№ 11.31
Комбинаторика	Перестановки	114	№№ 1.47 - 1.52 (все под буквой а)
	Размещения.	115	№№ 1.57 - 1.60 (все под буквой а)
	Сочетания	116	№№ 1.68 - 1.70 (все под буквой а)
	Формулы бинома Ньютона	117	№№ 2.17 - 2.20 (все под буквой а)
	Решение упражнений	118	№№ 2.22 - 2.26 все под буквой а)
	Вероятность события	119	№№ 12.9 - 12.12
	Свойства вероятности события	120	№№ 12.21, 12.22
	Решение задач. Урок 1	121	№№ 12.25, 12.31
	Решение задач. Урок 2	122	№№ 12.33, 12.35
	Статистика. Табличное и графическое представление данных	123	№№ 12,37 а,б,в
	Свойства и характеристики числовых наборов	124	№№ 13.3 - 13,7
	Решение упражнений	125	№№ 13.11-13.15
	Векторы в пространстве	Векторы в пространстве. Сложение, вычитание, умножение вектора на число.	126
Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.		127	вопросы 13-15 стр 99, №№ 358,362,36
Разложение вектора по трём некопланарным векторам.		128	вопросы 1-15 стр 98,99, №№ 376,379
Решение задач на применение векторов		129	№№ 382, 388
Повторение	Повторение стереометрии	130	индивидуально
	Повторение алгебры	131	индивидуально
	Решение упражнений. Урок 1	132	индивидуально
	Решение упражнений. Урок 2	133	индивидуально
	<b>Контрольная работа № 9 "Итоговая"</b>	134	нет задания
	Анализ к/р. Обобщающее повторение	135	нет задания
	Обобщающее повторение.	136	нет задания

### 11 класс.

Наименование раздела	Тема уроков	Номер урока	Домашнее задание
Метод координат в пространстве. Движения	Повторение. Векторы в пространстве.	1	индивидуально
	Метод координат в пространстве и координаты вектора	2	вопросы 1-3 стр 126, № 403,409,414
	Связь между координатами векторов и координатами точек	3	вопросы 4-10 стр 126, № 416, 422,431
	Входная контрольная работа	4	вопросы 1-10 стр 126, №435
	Простейшие задачи в координатах	5	вопросы 1-10 стр 126, № 438
	Угол между векторами	6	вопросы 1-10 стр 126, № 441а,б,в
	Скалярное произведение векторов	7	вопросы 11-14 стр 127, № 456,462а,б,в

	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	8	вопросы 15-17 стр 127, № 467,468
	Центральная и осевая симметрии	9	вопросы 15-17 стр 127, № 478а,б
	Зеркальная симметрия	10	вопросы 15-17 стр 127, № 482
	Параллельный перенос	11	вопросы 15-17 стр 127, № 485
	<b>Контрольная работа №1 "Метод координат. Движения"</b>	12	№ 505,508
Функции и их графики	Анализ к/р. Функции. Область определения, область изменения функции	13	пункты 1.1, 1.2 , № 1.1,1.4,1.8-1.10 все под
	Ограниченность, чётность, нечётность, периодичность функций	14	пункт 1.2, 1.3 , № 1.6-1.20 все под б)
	Знакопостоянство, монотонность функций	15	пункт 1.4, № 1.41 - 1.46 все под а)
	Исследование функций, построение и преобразования графиков элементарными методами.	16	пункт 1.5, 1.6, № 1.60 - 1.65 все под а)
	Понятие предела, одностороннего предела функции. Свойства пределов	17	пункт 2.1 - 2.3 , № 2.4, 2.6, 2.15 а,б)
	Понятие непрерывности функции.	18	пункт 2.4 , № 2.20, 2.21
	Непрерывность элементарных функций	19	пункт 2.5 , № 2.36
	Понятие обратной функции.	20	пункт 3.1 , № 3.1
	<b>Контрольная работа №2 "Функции и их графики"</b>	21	№ 3.15, 3.17
	<b>Производная</b>	Анализ к/р. Понятие производной	22
	Производная суммы, разности и произведения функций	23	пункт 4.2, 4.4, № 4.20, 4.30 (б-е)
	Производная частного	24	пункт 4.4, № 4.34
	Производные элементарных функций	25	пункт 4.5, № 4.37, 4.42, 4.46
	Производная сложной функции.	26	пункт 4.6 , № 4.52 - 4.63 все под а)
	Решение упражнений. Урок 1	27	№ 4.64
	Решение упражнений. Урок 2	28	№ 4.67
	<b>Контрольная работа № 3 "Производная"</b>	29	нет задания
	Анализ к/р. Коррекция ошибок	30	индивидуально
Цилиндр. Конус	Понятие цилиндра	31	вопросы 1-4 стр 152, №524,530,537
	Площадь поверхности цилиндра	32	вопросы 1-4 стр152, № 540,541,544
	Понятие конуса	33	вопросы 5,6 стр 152, №551,555,558
	Площадь поверхности конуса	34	вопросы 5,6 стр 152, № 561,563,565
	Усечённый конус	35	вопросы 1-6 стр 152, № 567,572
	Решение задач. Урок 1	36	вопросы 1-6 стр 152, № 607,613
	Решение задач. Урок 2	37	вопросы 1-6 стр 152, № 616, 618
	<b>Контрольная работа № 4 "Цилиндр. Конус"</b>	38	№ 620а)
Применение производной	Анализ к/р. Максимум и минимум функции	39	пункт 5.1, № 5.1 - 5.4, 5.6а)
	Уравнение касательной	40	пункт 5.2, № 5.185.21 - 5.27 все под а)
	Приближённые вычисления	41	пункт 5.3 № 5.39 - 5.41 все под а)
	Возрастание и убывание функции	42	пункт 5.5, № 5.56 - 5.58 все под а)
	Производные высших порядков	43	пункт 5.6, № 5.62, 5.635.66а,б)
	Задачи на максимум и минимум	44	пункт 5.9 , № 5.92а), 5.97
	Решение упражнений	45	№ 5.113, 5.114 а,в,д)

	Построение графиков функций с применением производной	46	пункт 5.11 , № 5.115а,б,в)
	Решение упражнений. Урок 1	47	№ 5.117 а)
	Решение упражнений. Урок 2	48	№ 5.118 а)
	Решение упражнений. Урок 3	49	№ 5.118 б)
	<b>Контрольная работа № 5 "Применение производной"</b>	50	№ 5.118 в)
	Анализ к/р. Коррекция ошибок	51	индивидуально
Сфера. Шар	Сфера. Шар. Уравнение сферы	52	вопросы 7,8 стр153, № 574 а,б,в
	Взаимное расположение сферы и плоскости	53	вопросы 7,8 стр153, № 577 а,б,в
	Касательная плоскость к сфере	54	вопросы 9,10 стр153, № 583,585
	Площадь сферы	55	вопросы 9,10 стр153, № 589
	Решение задач. Урок 1	56	вопросы 7-10 стр153, № 593 б,в,г
	Решение задач. Урок 2	57	вопросы 7-10 стр153, № 598,622
	<b>Контрольная работа №6 "Сфера. Шар"</b>	58	№ 627
	Анализ к/р. Коррекция ошибок	59	№ 621 а,б
Первообразная и интеграл	Понятие первообразной	60	пункт 6.1 , № 6.1 - 6.3 все под а)
	Решение упражнений	61	пункт 6.1 , № 6.6 - 6.8 все под а)
	Площадь криволинейной трапеции	62	пункт 6.3, № 6.26
	Определённый интеграл	63	пункт 6.4 , № 6.31, 6.32 - 6.33 все под а,б)
	Формула Ньютона-Лейбница	64	пункт 6.6, № 6.46 - 6.50 все под а)
	Решение упражнений	65	№ 6.52 а), 6.53 а)
	Свойства определённого интеграла	66	пункт 6.7, № 6.67 - 6.69 все под а)
	Решение упражнений. Урок 1	67	№ 6.64 а,б,в)
	Решение упражнений. Урок 2	68	№ 6.69 б), 6.70а)
	Решение упражнений. Урок 3	69	№ 6.71
	<b>Контрольная работа № 7 "Первообразная. Интеграл"</b>	70	нет задания
	Анализ к/р. Коррекция ошибок	71	индивидуально
Объёмы тел	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	72	вопрос 1 стр178, № 649,653
	Объём прямой призмы	73	вопрос 2 стр178, № 661,665
	Объём цилиндра	74	вопрос 3 стр178, № 670
	Решение задач	75	вопросы 1-3 стр178, №732
	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	76	вопросы 1-3 стр178, № 676
	Объём наклонной призмы	77	вопросы 1-3 стр178, № 679
	Объём пирамиды	78	вопросы 4,5 стр178, № 688а, 691
	Объём конуса	79	вопросы 6-8 стр178, № 701 а,б
	Решение задач	80	вопросы 1-8 стр178, № 706,708
	Объём шара	81	вопросы 9-14 стр178, № 712,716
	Объём шаровых слоя, сегмента, сектора	82	вопросы 9-14 стр178, №719,722
	Решение задач. Урок 1	83	вопросы1-14 стр178, № 724,729
	Решение задач. Урок 2	84	№ 738, 744
	<b>Контрольная работа № 8 "Объёмы тел"</b>	85	№ 746,747
	Анализ к/р. Коррекция ошибок	86	№ 767 а-г

Уравнения. Неравенства.	Равносильные преобразования уравнений и неравенств	87	пункт 7.1, 7.2 , № 7.4 - 7.6 под а), 7.1
	Уравнение - следствие. Возведение уравнения в чётную степень	88	пункт 8.1, 8.2 , № 8.1, 8.6, 8.9 а,в,д)
	Потенцирование логарифмических уравнений	89	пункт 8.3, № 8.13, 8.15а,б)
	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	90	пункт8.4 , № 8.21, 8.23 - 8.25 все под а)
	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	91	пункт 8.5 № 8.32,8.34, 8.37 все под а)
	Решение уравнений с помощью систем. Урок 1	92	пункт 9.1 № 9.1 - 9.3
	Решение уравнений с помощью систем. Урок 2	93	пункт 9.2 № 9.9, 9.13, 9.14 все под а)
	Решение неравенств с помощью систем. Урок 1	94	пункт 9.3, 9.5 № 9.16 - 9.18 все под а)
	Решение неравенств с помощью систем. Урок 2	95	пункт 9.5, 9.6 № 9.55 - 9.57 все под а)
	<b>Контрольная работа № 9 "Уравнения-следствия"</b>	96	№ 9.58 а)
	Анализ к/р. Равносильность уравнений на множествах	97	пункт 10.1, № 10.1, 10.3
	Возведение уравнения в чётную степень.	98	пункт 10.2 , № 10.5 - 10.7 все под а)
	Равносильность неравенств на множествах	99	пункт 11.1 , № 11.1 - 11.4, 11.5а,б)
	Возведение неравенства в чётную степень.	100	пункт 11.2, № 11.8 а,б), 11.9а,б)
	Уравнения с модулями. Урок 1	101	пункт 12.1, № 12.1,12.2 все под а)
	Уравнения с модулями. Урок 2	102	пункт 12.1, № 12.1 г,е)
	Неравенства с модулями. Урок 1	103	пункт 12.2, № 12.10 а,б) 12.11а)
	Неравенства с модулями. Урок 2	104	пункт 12.2, № 12.11б)
	Метод интервалов для непрерывных функций. Урок 1	105	пункт 12.3, № 12.18, 12.20,12.21 все под а)
	Метод интервалов для непрерывных функций. Урок 2	106	пункт 12.3, № 12.22 а,б)
Решение упражнений	107	№ 12.19 а,б)	
<b>Контрольная работа № 10 "Метод промежутков для уравнений и неравенств"</b>	108	№ 12.23 а)	
Анализ к/р. Коррекция ошибок	109	индивидуально	
Системы уравнений	Равносильность систем	110	пункт 14.1, № 14.1, 14.7
	Линейные системы с тремя неизвестными	111	пункт14.1 , № 14.8 а)
	Система следствие	112	пункт 14.2, № 14.20, 14.21, 14.23 все под а)
	Метод замены неизвестных. Урок 1	113	пункт 14.3, № 14.28 а,б)
	Метод замены неизвестных. Урок 2	114	пункт 14.3, № 14.30
	Метод замены неизвестных. Урок 3	115	пункт 14.3, № 14.32 а,б)
	Метод замены неизвестных. Урок 4	116	пункт 14.3 , № 14.33
	Решение упражнений	117	№ 14.34 а)
	<b>Контрольная работа № 11 " Системы уравнений с несколькими неизвестными"</b>	118	№ 14.34 б)
Анализ к/р. Коррекция ошибок	119	индивидуально	
Повторение	Повторение. Числа и вычисления	120	№ 2, 3а) стр410

Повторение. Тригонометрические формулы	121	№ 12, 17 стр 411
Повторение. Решение тригонометрических уравнений	122	№ 101,102,103 стр 419
Повторение. Степени. Корни	123	№ 22 стр 412
Повторение. Показательные уравнения и неравенства	124	№ 92,97 стр 419
Повторение. Логарифмы	125	№ 19 стр 411
Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства	126	№ 96,100 стр 419
Повторение. Применение производной	127	№ 51 - 55 все под а) стр415
Повторение. Первообразная	128	№ 263а) стр 432
Повторение. Параллельность и перпендикулярность в пространстве	129	№ 208, 216
Повторение. Многогранники	130	№ 314, 319
Повторение. Круглые тела	131	№ 639,644
Решение задач и упражнений	132	индивидуально
<b>Контрольная работа № 12 "Итоговая"</b>	133	нет задания
Повторение. Анализ к/р	134	индивидуально
Повторение и обобщение. Урок 1	135	индивидуально
Повторение и обобщение. Урок 2	136	нет задания

## Виды контроля.

### 10 класс.

Раздел программы	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ
Рациональные уравнения и неравенства	12	1
Параллельность в пространстве	11	1
Степень с действительным показателем	7	1
Изображения фигур в стереометрии	6	
Логарифм	6	1
Показательные и логарифмические уравнения	5	
Перпендикулярность в пространстве	12	1
Синус, косинус, тангенс и котангенс угла поворота.	17	1
Многогранники.	10	1
Формулы тригонометрии	14	
Тригонометрические уравнения	10	1
Комбинаторика	12	
Векторы в пространстве	4	
Повторение	7	1
<b>всего</b>	<b>136</b>	<b>9</b>

### 11 класс.

Раздел программы	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ
Метод координат в пространстве. Движения	12	1

Функции и их графики	9	1
Производная	9	1
Цилиндр. Конус	8	1
Применение производной	13	1
Сфера. Шар	8	1
Первообразная и интеграл	12	1
Объёмы тел	15	1
Уравнения. Неравенства.	23	2
Системы уравнений	10	1
Повторение	17	1
<b>всего</b>	<b>136</b>	<b>12</b>

## КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 10 КЛАСС

#### Контрольная работа №1 "Параллельность в пространстве" (тематические разделы геометрии)

1. Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Через точки  $B$  и  $C$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно.

а) Выполните рисунок к задаче.

б) Каково взаимное положение прямых  $EF$  и  $AB$ ?

в) Чему равен угол между прямыми  $EF$  и  $AB$ , если  $\angle ABC = 150^\circ$ ? г) Поясните.

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 четырёхугольник является ромбом.

Критерии оценивания работы. Для получения отметки "3" достаточно выполнить задание 1а,б,в, 2а.

Для получения отметки "4" достаточно выполнить задание 1 а,б,в,г,2а. Для получения отметки "5"

необходимо выполнить всю работу. Все задания должны быть выполнены в соответствии с требованиями к письменным работам обучающихся, принятыми и закреплёнными локальными актами образовательного учреждения.

Контрольные работы тематических разделов "Алгебра" представлены двухуровневыми работами.

Уровень выполнения работы выбирает обучающийся. Каждый из уровней выполнения работы оценивается отдельно. Так в контрольной работе №7 представлены задания базового уровня 1-3, повышенного уровня 4-7.

Контрольная работа №8 (тематические разделы алгебры)

**Решите уравнение (1—5).**

1. а)  $\cos x = -1$ ;      б)  $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      в)  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$ .

2. а)  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$ ;      б)  $3 \sin^2 x - \cos x + 1 = 0$ .

3. а)  $\sin x - \cos x = 0$ ;  
б)  $3 \sin^2 x + 2\sqrt{3} \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$ .

4\*. а)  $\sin x = -0,5$ ;      б)  $\cos x = \frac{1}{3}$ ;      в)  $\operatorname{tg} x = -3$ .

5\*. а)  $\sin x + \cos x = 1$ ;      б)  $2 \cos^2 x + \sin 4x = 1$ .

6\*. Решите неравенство:

а)  $\sin x < 0,5$ ;      б)  $\cos x > 0,5$ ;      в)  $\operatorname{tg} x \leq -3$ .

7\*. Из города *A* в город *B* вышел пешеход. Через 3 ч после его выхода из города *A* в город *B* выехал велосипедист, а еще через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Мотоциклист прибыл в город *B* на 2 ч раньше велосипедиста. Через сколько часов после велосипедиста пешеход пришел в город *B*?

Оценивание выполнения работы базового уровня. Для получения отметки "3" достаточно выполнить задание 1а, б,в, 2а. Для получения отметки "4" достаточно выполнить задание 1 а, б, в,2а,б.

Для получения отметки "5" необходимо выполнить 1-3 задания полностью. Все задания должны быть выполнены в соответствии с требованиями к письменным работам обучающихся, принятыми и закреплёнными локальными актами образовательного учреждения.

Оценивание выполнения работы повышенного уровня. Для получения отметки "3" достаточно выполнить задание 4а, б, в, 5а, б. Для получения отметки "4" достаточно выполнить задание 4 а, б, в, 5а, б, 6а или 6б, или 6в. Для получения отметки "5" необходимо выполнить задания 4-6 или задания 4,5,7 полностью. Все задания должны быть выполнены в соответствии с требованиями к письменным работам обучающихся, принятыми и закреплёнными локальными актами образовательного учреждения.

### Контрольные работы

#### 11 класс

#### Контрольная работа №1 (тематические разделы геометрии)

1. Даны векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ , причем:  $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}$ ,  $|\vec{b}| = 1$ ,  $\vec{c} \{4; 1; m\}$ ,  $(\vec{a}; \vec{b}) = 60^\circ$ .

Найти:

а)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; б) значение  $m$ , при котором  $\vec{a} \perp \vec{c}$ .

2. Найдите угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ ,

если  $A(3; -1; 3)$ ,  $B(3; -2; 2)$ ,  $C(2; 2; 3)$  и  $D(1; 2; 2)$ .

3. Дан правильный тетраэдр  $DABC$  с ребром  $a$ . а) Выполните рисунок к задаче. б) При симметрии относительно плоскости  $ABC$  точка  $D$  перешла в точку  $D_1$ . Найдите  $DD_1$ .

Критерии оценивания работы. Для получения отметки "3" достаточно выполнить задание 1а, б, 2.

Для получения отметки "4" достаточно выполнить задание 1 а, б, 2, 3а. Для получения отметки "5"

необходимо выполнить всю работу. Все задания должны быть выполнены в соответствии с требованиями к письменным работам обучающихся, принятыми и закреплёнными локальными актами образовательного учреждения.

#### Контрольная работа №11 (тематические разделы алгебры)



**1. Решите уравнение  $|x-3|-|2x-4|=-5$ .**

**Решите неравенство (2—3):**

**2.  $\log_{0,2}(x-2)+\log_{0,2}x>\log_{0,2}(2x-3)$ .**

**3.  $\frac{\sqrt{36-x^2}\cdot\log_{0,5}x}{x-2}\leq 0$ .**

**Решите систему уравнений (4—5):**

**4.  $\begin{cases} 3\sqrt{x+y}-2\sqrt{x-y}=4 \\ 2\sqrt{x+y}-\sqrt{x-y}=3. \end{cases}$**

**5.  $\begin{cases} 2^{\log_2(x+y+1)}=x^2+y-1 \\ \log_{\sqrt{23}}(y^2+2x)=2. \end{cases}$**

**6\*. Решите уравнение  $\log_x(x^2+3)=\log_x(4x)$ .**

**7\*. Решите неравенство  $x^2-2x+2\leq\cos\pi(x+1)$ .**

Контрольные работы тематических разделов "Алгебра. Начала анализа" представлены двух-уровневыми работами. Уровень выполнения работы выбирает обучающийся. Каждый из уровней выполнения работы оценивается отдельно. Так в контрольной работе №11 представлены задания базового уровня 1-3, повышенного уровня 4-7.

Оценивание выполнения работы базового уровня. Для получения отметки "3" достаточно выполнить задания 1,2. Для получения отметки "4" достаточно выполнить задание 1,2,3, допустив при этом до трёх недочётов. Для получения отметки "5" необходимо выполнить 1-3 задания полностью. Все задания должны быть выполнены в соответствии с требованиями к письменным работам обучающихся, принятыми и закреплёнными локальными актами образовательного учреждения.

Оценивание выполнения работы повышенного уровня. Для получения отметки "3" достаточно выполнить задание 3,4. Для получения отметки "4" достаточно выполнить задание 3,4,5, 6а или 6б, или 6в. Для получения отметки "5" необходимо выполнить задания 4-6 или задания 4,5,7 полностью. Все задания должны быть выполнены в соответствии с требованиями к письменным работам обучающихся, принятыми и закреплёнными локальными актами образовательного учреждения.