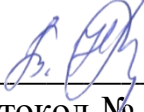


Краснодарский край, Калининский район, хутор Греки ,
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение-
средняя общеобразовательная школа № 10 хутора Греки
имени кавалера трёх орденов Славы Сороки Андрея Максимовича

РАССМОТРЕНО:


Руководитель МО учителей
Естественно-научного цикла



Новожилова Т.Н.
Протокол № 1
от 29.08.2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР



Е.И.Мурат
Протокол № 1
от 30.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике (профильный уровень)

Уровень образования (класс) среднее полное общее образование, 10-11 класс

Количество часов: всего 408 ч: 10 класс – 204 ч., в неделю – 6,

11 класс – 204 ч., в неделю – 6

Учитель Алещенко Ольга Николаевна

Программа разработана на основе авторской программы по курсам алгебра и начала математического анализа, геометрия Т.А. Бурмистровой.

Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб. Пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. – М.: Просвещение, 2016 – 128 с. ISBN 978-5-09-038782-8.

Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб. Пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. – 2-е изд., перераб.– М.: Просвещение, 2018 – 143 с. ISBN 978-5-09-053868-8.

К учебникам:

- Алгебра и начала математического анализа: 10, 11 класс, автор: А.Г. Мордкович
- Геометрия 10-11 класс, автор: А.В. Погорелов

I. Пояснительная записка

Программа по курсу математика для средней школы составлена в соответствии с:

- **Алгебра и начала математического анализа.** Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб. Пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. – М.: Просвещение, 2016 – 128 с. ISBN 978-5-09-038782-8.
- **Геометрия.** Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб. Пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. – 2-е изд., перераб.– М.: Просвещение, 2018 – 143 с. ISBN 978-5-09-053868-8.
- **Письмо ГБОУ ИРО Краснодарского края №01-20/1838 от 06.06.2019** «Об организации преподавания учебного предмета «Математика» в 10-11-х классах общеобразовательных организаций Краснодарского края».

Цели:

Изучение предмета направлено на достижение следующих целей:

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- интеллектуальное развитие, формирование свойственных математической деятельности качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

Требования к результатам освоения содержания предмета «Математика»

Программа позволяет обеспечить достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

1. развить представление о числах и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
2. овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
3. изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;

4. развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
5. получить представления о статических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
6. развить логическое мышление и речь – умение логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контр-примеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
7. сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

II. Общая характеристика предмета математика в 10-11 классах

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона - с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных знаний по математике затруднены понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация окружающего мира, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, владеть приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде чертежей, таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Изучение данного предмета завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по математике.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формирова-

нии алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач - основной учебной деятельности на уроках математики - развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию коммуникативной культуры, в том числе - умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и познавательные действия. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к информационно-поисковой деятельности: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение предмета будет способствовать развитию ИКТ-компетентности учащихся.

Получит дальнейшее развитие способность к самоорганизации и саморегуляции. Учащиеся получают опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью.

Содержание по математике формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Про-

грамма регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного предмета включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика»; «Геометрия».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности - умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

При изучении раздела «Геометрия» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и вычислять различные параметры геометрических тел. Строить различные чертежи геометрических тел вместе с их множественными сечениями. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности - умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать сущность многих реальных вещей в повседневной жизни.

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов предмета, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

III. Описание места предмета математика в 10-11 классах в учебном плане

Согласно учебному плану МБОУ-СОШ № 10 на 2020-2022 гг. в профильном классе на изучение предмета математика в 10-11 классах отводится 408 часов.

Класс	Общее количество часов	Количество часов в неделю
10	204	6
11	204	6

IV. Содержание учебного предмета математика в 10-11 классах

10 класс

Числовые функции (10 часов)

Определение числовой функции. Способы задания функции, область определения и область значений функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Обратная функция.

Степень с действительным показателем (11 часов)

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительными показателями.

Степенная функция (16 часов)

Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

Показательная функция (11 часов)

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Логарифмическая функция (17 часов)

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Тригонометрические формулы (33 часа)

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.

Тригонометрические уравнения (21 час)

Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

Итоговое повторение (8 часов)

Избранные вопросы планиметрии (12 часов)

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. Наглядная стереометрия: фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия (4 часа)

Точка, прямая и плоскость в пространстве. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.

Параллельность прямых и плоскостей (9 часов)

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.

Перпендикулярность прямых и плоскостей (15 часов)

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояние между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Декартовы координаты и векторы в пространстве (частично) (4 часа)

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Движение в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Многогранники (18 часов)

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Трехгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Виды многогранников. Правильные многогранники. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Теорема Менелая для тетраэдра.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямо-

угольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достижение тетраэдра до параллелепипеда.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.

11 класс

Производная и ее геометрический смысл (22 часа)

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производная элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций (16 часов)

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

Первообразная и интеграл (15 часов)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

Комбинаторика (13 часов)

Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона. Сочетания с повторениями.

Элементы теории вероятностей (11 часов)

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенства. (15 часов)

Итоговое повторение (26 часов)

Тела вращения (10 часов)

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинация тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Объемы многогранников (8 часов)

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Объемы и поверхности тел вращения (9 часов)

Площади поверхностей многогранников. Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.

Декартовы координаты и векторы в пространстве (частично) (13 часов)

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач на доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

V. Учебно-тематический план с определением основных видов учебной деятельности

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)
10 класс				
Алгебра	Алгебра 7 – 9 классов (повторение) (4 часа)			
	12	Множества	2	<p>Строить отрицание предположенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной.</p> <p>Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования. Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно».</p> <p>Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чём состоит суть доказательства методом от противного</p>
	13	Логика	2	
	Делимость чисел (12 часов)			
	1	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	2	<p>Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа.</p> <p>Доказывать свойства делимости на 3 и на 9.</p> <p>Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач.</p> <p>Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений.</p> <p>Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость.</p> <p>Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах</p>
	2	Деление с остатком	2	
	3	Признаки делимости	2	
	4	Сравнения	2	
	5	Решение уравнений в целых числах	2	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №1	1	
	Многочлены и алгебраические уравнения (17 часов)			
	1	Многочлены от одного переменного	2	<p>Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители.</p> <p>Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени).</p> <p>Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени).</p> <p>Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби.</p> <p>Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной).</p> <p>Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений.</p> <p>Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке).</p> <p>Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач.</p> <p>Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты.</p> <p>Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи</p>
	2	Схема Горнера	1	
	3	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1	
	4	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1	
	5	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	3	
		Симметрические многочлены	1	
	8	Многочлены от нескольких переменных	1	
	9	Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	2	
	10	Системы уравнений	3	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №2	1	
11	Степень с действительным показателем (11 часов)			

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)	
	1	Действительные числа	1	<p>Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь.</p> <p>Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени.</p> <p>Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем.</p> <p>Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений.</p> <p>Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности</p>	
	2	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2		
	3	Арифметический корень натуральной степени	3		
	4	Степень с рациональным и действительным показателями	3		
		Урок обобщения и систематизации знаний	1		
		Контрольная работа №3	1		
	Степенная функция (16 часов)				
	1	Степенная функция, её свойства и график	3	<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).</p> <p>Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства.</p> <p>Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию.</p> <p>Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
	2	Взаимно обратные функции. Сложная функция	3		
	3	Дробно-линейная функция	1		
	4	Равносильные уравнения и неравенства	3		
	5	Иррациональные уравнения	3		
	6	Иррациональные неравенства	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
	Контрольная работа № 4	1			
Показательная функция (11 часов)					

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)	
	1	Показательная функция, её свойства и график	2	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.</p> <p>Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</p> <p>Решать показательные уравнения, применяя различные методы.</p> <p>Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси координат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
	2	Показательные уравнения	3		
	3	Показательные неравенства	2		
	4	Системы показательных уравнений и неравенств	2		
		Урок обобщения и систематизации знаний	1		
		Контрольная работа № 5	1		
	Логарифмическая функция (17 часов)				
	1	Логарифмы	2	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.</p> <p>По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.</p> <p>Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
	2	Свойства логарифмов	2		
	3	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	3		
	4	Логарифмическая функция, её свойства и график	2		
	5	Логарифмические уравнения	3		
	6	Логарифмические неравенства	3		
		Урок обобщения и систематизации знаний	1		
		Контрольная работа № 6	1		
	Тригонометрические формулы (24 часа)				

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)
	1	Радианная мера угла	1	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
	2	Поворот точки вокруг начала координат	2	
	3	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	
	4	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
	5	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	
	6	Тригонометрические тождества	3	
	7	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	
	8	Формулы сложения	3	
	9	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	
	10	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
	11	Формулы приведения	2	
	12	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2	
	13	Произведение синусов и косинусов	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа № 7	1	
Тригонометрические уравнения (21 час)				
	1	Уравнение $\cos x = a$	3	<p>Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
	2	Уравнение $\sin x = a$	3	
	3	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	
	4	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	4	
	5	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений	3	
	6	Системы тригонометрических уравнений	2	
	7	Тригонометрические неравенства	2	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа № 8	1	

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)
		Итоговое повторение	3	
		Всего	136	
Геометрия	Избранные вопросы планиметрии (12 часов)			
	81 82 83	Решение треугольников. Вычисление биссектрис и медиан треугольника. Формула Герона и другие формулы для площади треугольника	4	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ многоугольник, вписанный в окружность, описанный около окружности; ✓ центральный угол окружности, дуга окружности; ✓ геометрическое место точек; ✓ эллипс, гипербола, парабола и их элементы; ✓ коническое сечение. <p>Формулировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ теоремы косинусов и синусов; ✓ свойство биссектрисы треугольника. <p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ теорему Чевы; теорему Менелая; ✓ свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников; ✓ теорему об углах, вершины которых лежат внутри и вне круга; ✓ теорему о касательной и хорде окружности, проведенных из одной точки; ✓ свойство пересекающихся отрезков хорд окружности; свойство отрезков секущей и касательной к окружности. <p>Понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ что значит решить треугольник; ✓ что не все задачи на построение разрешимы; ✓ сущность метода геометрических мест; ✓ как можно использовать геометрические преобразования в задачах на построение. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ что сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов его сторон; ✓ о классических задачах древности на построение, не разрешимых с помощью циркуля и линейки. <p>Выводить формулы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ для вычисления длин биссектрис, медиан и высот треугольника, если известны длины сторон этого треугольника; ✓ площади треугольника. <p>Решать задачи, используя приобретенные знания. Использовать компьютерные программы при изучении различных тем курса здесь и далее</p>
	84 85	Теорема Чевы. Теорема Менелая	1	
	86	Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников	2	
	87 88	Углы в окружности. Метрические соотношения в окружности	1	
	90 91	Геометрические места точек в задачах на построение. Геометрические преобразования в задачах на построение	3	
	89 92	О разрешимости задач на построение. Эллипс, гипербола, парабола	1	
	Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия (4 часа)			
	1 2 5	Аксиомы стереометрии. Существование плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку. Замечание к аксиоме I	2	<p>Объяснять, что такое точка, прямая и плоскость. Формулировать аксиомы стереометрии. Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ существовании плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку; ✓ пересечении прямой с плоскостью; ✓ существовании плоскости, проходящей через три данные точки. <p>Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные фигуры, иллюстрировать их свойства. Решать задачи, связанные с рассмотренными фигурами и их свойствами</p>
	3	Пересечение прямой с плоскостью	1	
	4	Существование плоскости, проходящей через три данные точки	1	
Параллельность прямых и плоскостей (9 часов)				

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)
	7 8	Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых	2	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ параллельные и скрещивающиеся прямые; ✓ параллельные прямая и плоскость, две плоскости. <p>Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ существовании и единственности прямой, параллельной данной прямой и проходящей через данную точку; ✓ признаке параллельности прямых; ✓ признаке параллельности прямой и плоскости; ✓ признаке параллельности плоскостей; ✓ существование плоскости, параллельной данной плоскости. <p>Формулировать свойства параллельных плоскостей.</p> <p>Понимать основные свойства изображения фигуры на плоскости.</p> <p>Решать задачи</p>
	9	Признак параллельности прямой и плоскости	1	
	10 11 12	Признак параллельности плоскостей. Существование плоскости, параллельной данной плоскости. Свойства параллельных плоскостей	3	
	13	Изображение пространственных фигур на плоскости	2	
		Контрольная работа №1	1	
	Перпендикулярность прямых и плоскостей (15 часов)			
Геометрия	14 15	Перпендикулярность прямых в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ перпендикулярные прямые; ✓ перпендикулярные прямая и плоскость, две пересекающиеся плоскости; ✓ перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную плоскость, основание перпендикуляра; ✓ наклонная, основание и проекция наклонной; ✓ расстояние от точки до плоскости, от прямой до параллельной ей прямой, между параллельными плоскостями; ✓ общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и расстояние между скрещивающимися прямыми. <p>Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ двух пересекающихся прямых, параллельных двум перпендикулярным прямым; ✓ признаке перпендикулярности прямой и плоскости; ✓ свойства перпендикулярных прямой и плоскости; ✓ трех перпендикулярах; ✓ признаке перпендикулярности плоскостей. <p>Формулировать и доказывать утверждение об общем перпендикуляре двух скрещивающихся прямых.</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство, используя изученные свойства, признаки и теоремы</p>
	16 17	Построение перпендикулярных прямой и плоскости. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости	2	
	18	Перпендикуляр и наклонная	5	
	19	Теорема о трех перпендикулярах	2	
	20	Признак перпендикулярности плоскостей	2	
	21	Расстояние между скрещивающимися прямыми	1	
		Контрольная работа №2	1	
	Декартовы координаты и векторы в пространстве (частично) (4 часа)			
23 26 27	Введение декартовых координат в пространстве. Преобразование симметрии в пространстве. Симметрия в природе и на практике	1	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ декартова система координат, оси координат, начало координат, координаты точки; ✓ преобразование фигур в пространстве; ✓ преобразование симметрии относительно плоскости, плоскость симметрии; ✓ движение; ✓ равные фигуры; ✓ параллельный перенос; ✓ преобразование подобия, подобные фигуры; ✓ гомотетия относительно центра, коэффициент гомотетии; ✓ угол между пересекающимися прямыми в пространстве, угол между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью. 	
28 29 30	Движение в пространстве. Параллельные перенос в пространстве. Подобие пространственных фигур	1		
31	Угол между скрещивающи-	2		

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)
Геометрия	32	мися прямыми. Угол между прямой и плоскостью		Формулировать: <ul style="list-style-type: none"> ✓ свойства движения; ✓ свойства параллельного переноса. Решать задачи, используя приобретенные знания
	Многогранники (18 часов)			
	39 40	Двугранный угол. Трехгранный и многогранный углы	1	Объяснять , что такое: <ul style="list-style-type: none"> ✓ двугранный угол, грани и ребра двугранного угла, линейный угол двугранного угла; ✓ трехгранный и многогранный углы, их элементы; ✓ выпуклый и правильный многогранники; ✓ развертка многогранника; ✓ призма и ее элементы, боковая поверхность и полная поверхность призмы, прямая и наклонная призма, правильная призма; ✓ параллелепипед, противоположные грани параллелепипеда, прямоугольный параллелепипед и куб, линейные размеры прямоугольного параллелепипеда; ✓ пирамида и ее элементы, правильная пирамида, тетраэдр, усеченная пирамида; ✓ правильный многогранник. Формулировать и доказывать теоремы: <ul style="list-style-type: none"> ✓ о противоположных гранях и диагоналях параллелепипеда; ✓ что квадрат любой диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трех его измерений; ✓ что плоскость, пересекающая пирамиду и параллельная ее основанию, отсекает подобную пирамиду; ✓ Эйлера. Уметь вычислять: <ul style="list-style-type: none"> ✓ боковую поверхность прямой призмы; ✓ боковую поверхность правильной пирамиды. Знать пять типов правильных многогранников. Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные многогранники, иллюстрировать их свойства, строить их сечения. Решать задачи
	41	Многогранник	1	
	42 43	Призма. Изображение призмы и построение ее сечений	3	
	44 45	Прямая призма. Параллелепипед	2	
	46	Прямоугольный параллелепипед	1	
		Контрольная работа №3	1	
	47 48	Пирамида. Построение пирамиды и ее плоских сечений	3	
	49	Усеченная пирамида	1	
	50	Правильная пирамида	2	
	51	Правильные многогранники	2	
		Контрольная работа №4	1	
	Повторение	6		
	Всего	68		
ИТОГОВОЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРЕДМЕТУ МАТЕМАТИКА ЗА 10 КЛАСС			204	
11 класс				
Тригонометрические функции (19 часов)				

Математический анализ

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)		
	1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	<p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.</p> <p>Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций.</p> <p>Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков.</p>		
	2	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3			
	3	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3			
	4	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3			
	5	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2			
	6	Обратные тригонометрические функции	3			
		Урок обобщения и систематизации знаний	2			
		Контрольная работа № 1	1			
	Производная и ее геометрический смысл (22 часа)					
	1	Предел последовательности	3		<p>Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции.</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Находить производные элементарных функций.</p> <p>Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы</p>	
2	Предел функции	2				
3	Непрерывность функции	1				
4	Определение производной	2				
5	Правила дифференцирования	3				
6	Производная степенной функции	2				
7	Производная элементарных функций	3				
8	Геометрический смысл производной	3				
	Урок обобщения и систематизации знаний	2				
	Контрольная работа № 2	1				

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)
				<p>функций.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты.</p> <p>Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение.</p> <p>Находить предел разностного отношения.</p> <p>Вычислять значение производной функции в точке (по определению).</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой.</p> <p>Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.</p> <p>Находить производную сложной функции, обратной функции.</p> <p>Применять понятие производной при решении задач</p>
Математический анализ	Применение производной к исследованию функций (16 часов)			
	1	Возрастание и убывание функции	2	<p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.</p> <p>Находить промежутки возрастания и убывания функции.</p> <p>Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.</p> <p>Находить точки минимума и максимума функции.</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.</p> <p>Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p>
	2	Экстремумы функции	2	
	3	Наибольшее и наименьшее значения функции	3	
	4	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	2	
	5	Построение графиков функций	4	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2	
		Контрольная работа № 3	1	
	Первообразная и интеграл (15 часов)			
	1	Первообразная	2	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции.</p> <p>Находить первообразные функций: $y = x^p$, $p \in R$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = tgx$</p> <p>Находить первообразные функций: $f(x)+g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.</p> <p>Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница.</p> <p>Находить приближённые значения интегралов.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла</p>
	2	Правила нахождения первообразных	2	
	3	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3	
	4	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	3	
	5	Применение интегралов для решения физических задач	1	
	6	Простейшие дифференциальные уравнения	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2	
		Контрольная работа № 4	1	
Ве-но-	Комбинаторика (13 часов)			
	1	Математическая индукция	2	<p>Применять при решении задач метод математической индукции.</p>
	2	Правило произведения. Раз-	2	

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)	
Алгебра		мещения с повторениями		<p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.</p> <p>Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.</p> <p>Находить число перестановок с повторениями.</p> <p>Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона.</p> <p>При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля</p>	
	3	Перестановки	2		
	4	Размещения без повторений	1		
	5	Сочетания без повторений и бином Ньютона	3		
	6	Сочетания с повторениями	1		
		Урок обобщения и систематизации знаний	1		
		Контрольная работа № 5	1		
	Элементы теории вероятностей (11 часов)				
	1	Вероятность события	2	<p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.</p> <p>Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании.</p> <p>Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий.</p> <p>Находить вероятность суммы произвольных событий.</p> <p>Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий.</p> <p>Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий.</p> <p>Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли</p>	
	2	Сложение вероятностей	2		
	3	Условная вероятность. Независимость событий	1		
	4	Вероятность произведения независимых событий	3		
	5	Формула Бернулли	1		
		Урок обобщения и систематизации знаний	1		
		Контрольная работа № 6	1		
	Комплексные числа (14 часов)				
	1	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	2	<p>Выполнять вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости.</p> <p>Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел.</p> <p>Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами.</p> <p>Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную.</p> <p>Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени n, выбирая подходящую форму записи комплексных чисел.</p> <p>Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической.</p> <p>Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел.</p> <p>Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.</p> <p>Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры.</p> <p>Находить многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни.</p> <p>Находить многочлен наименьшей степени с действи-</p>	
2	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	3			
3	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2			
4	Тригонометрическая форма комплексного числа	1			
5	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2			
6	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1			
7	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1			

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	тельными коэффициентами, имеющий заданные корни	
		Контрольная работа № 7	1		
		Итоговое повторение курса	26		
		Всего	136		
Геометрия	Тела вращения (10 часов)				
	52 53 54	Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы	2	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ цилиндр и его элементы, цилиндрическая поверхность, осевое сечение цилиндра; ✓ призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра; ✓ касательная плоскость к цилиндру; ✓ конус и его элементы, прямой конус, коническая поверхность, усеченный конус; ✓ пирамида, вписанная в конус, описанная около конуса; ✓ касательная плоскость к конусу; ✓ шар и сфера, касательная плоскость; ✓ многогранник, вписанный в шар, описанный около шара; ✓ внутренняя и граничная точки фигуры, область, замкнутая область, тело, поверхность тела. <p>Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ сечении шара плоскостью; ✓ плоскости симметрии и центре симметрии шара; ✓ касательной плоскости к шару; ✓ о линии пересечения двух сфер. <p>Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные тела вращения, иллюстрировать их свойства, строить их сечения. Решать задачи</p>	
	55 56 57	Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанная и описанная пирамиды	2		
	58 59 60	Шар. Сечение шара плоскостью. Симметрия шара	1		
	61	Касательная плоскость к шару	3		
	62 63 64	Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. О понятии тела и его поверхности в геометрии	1		
		Контрольная работа №5	1		
	Объемы многогранников (8 часов)				
	65 66	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1		<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ простое тело; ✓ объем простого тела; ✓ равновеликие тела. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ свойства объемов простых тел; ✓ как относятся объемы двух простых тел. <p>Выводить формулы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ объема прямоугольного параллелепипеда; ✓ объема наклонного параллелепипеда; ✓ объема призмы; ✓ объема треугольной пирамиды, любой произвольной пирамиды. <p>Решать задачи, используя приобретенные знания</p>
	67 68	Объем наклонного параллелепипеда. Объем призмы	3		
	69 70 71	Равновеликие тела. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды	2		
	72	Объемы подобных тел	1		
		Контрольная работа №6	1		
	Объемы и поверхности тел вращения (9 часов)				
	73 74 75	Объем цилиндра. Объем конуса. Объем усеченного конуса	2	<p>Объяснять, что такое шаровой сегмент и шаровой сектор.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ свойства объемов простых тел; ✓ как относятся объемы двух подобных тел. <p>Выводить формулы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ объема цилиндра; ✓ объема конуса; ✓ объема шара, шарового сегмента, шарового сек- 	
	76 77	Объем шара. Объем шарового сегмента и сектора	1		
	78 79	Площадь боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности конуса	4		

Раздел программы	№ §	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)
	80	Площадь сферы	1	тора; ✓ площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса; ✓ площади сферы. Решать задачи
		Контрольная работа №7	1	
	Декартовы координаты и векторы в пространстве (частично) (13 часов)			
	24 25	Расстояние между точками. Координаты середины отрезка	1	Объяснять, что такое: ✓ угол между прямыми, угол между скрещивающимися прямыми; ✓ угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; ✓ вектор, координаты вектора; ✓ сумма и разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; ✓ коллинеарные векторы, компланарные векторы; ✓ уравнение плоскости Знать: ✓ формулу вычисления расстояния между точками через координаты этих точек; ✓ формулы для нахождения координат середины отрезка. Формулировать и доказывать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Понимать , что в пространстве любой вектор разлагается по трем некомпланарным векторам, причем единственным образом. Решать задачи на вычисление, нахождение и доказательство
	33	Угол между плоскостями	1	
34	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1		
35	Векторы в пространстве	1		
36	Действия над векторами в пространстве	3		
37	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	2		
38	Уравнение плоскости	3		
Геометрия		Контрольная работа №8	1	
		Повторение	28	
		Всего	68	
ИТОГОВОЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРЕДМЕТУ МАТЕМАТИКА ЗА 11 КЛАСС			204	

VI. Перечень учебно-методического обеспечения по предмету математика для 10–11 классов

1. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы: рабочие программы по учебникам А.Г.Мордкович, П.В.Семёнов. Учебник для общеобразовательных организаций в 2 частях. Мнемозина, 2020 год.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : дидактические материалы. Углубленный уровень / М. И. Шабунин [и др.]. - М.: Просвещение, 2008.
3. Александров А. Д. Геометрия, 10: Учеб. для углубл. изуч. математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. - М.: Просвещение, 2006-2008.
4. Александров А. Д. Геометрия, 10-11: Учеб. для общеобразоват. учреждений / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. - М.: Просвещение, 2006.
5. Веселовский С.Б. Геометрия: дидактические материалы по геометрии для 10 класса / С. Б. Веселовский, В. Д. Рябчинская. - М.: Просвещение, 2008.

6. Геометрия, 10-11: Кн. для учителя / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик, Л. П. Евстафьева. - М.: Просвещение, 2005.
7. Геометрия, 10-11: Учеб. для общеобразоват. учреждений / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. - М.: Просвещение, 2006-2008.
8. Геометрия: сб. задач для проведения экзамена в 9 и 11 кл. / [Д. И. Аверьянов, Л. И. Звавич, Б. П. Пигарев, А. Р. Рязановский]. - М.: Просвещение, 2005-2008.
9. Глазков Ю. А. Геометрия: рабочая тетрадь для 10 класса / Ю. А. Глазков, И. И. Юдина, В. Ф. Бутузов. - М.: Просвещение, 2003-2008.
10. Григорьева Г.И. Поурочное планирование по алгебре и началам анализа к учебнику Ш.А. Алимова «Алгебра и начала анализа 10-11 классы». – Волгоград: Учитель, 2009.
11. Евстафьева Л. П. Геометрия: дидактические материалы для 10-11 класса. - М.: Просвещение, 2004.
12. Земляков А. Н. Геометрия в 10 классе: методические рекомендации. - М: Просвещение, 2002.
13. Зив Б. Г. Геометрия: дидактические материалы для 10 класса. - М.: Просвещение, 2007-2008.
14. Зив Б. Г. Задачи по геометрии для 7-11 классов/ Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Баханский. - М: Просвещение, 2003-2008.
15. Изучение алгебры и начал математического анализа в 10 классе: книга для учителя / Н. Е. Федорова, М. В. Ткачева. - М.: Просвещение, 2008.
16. Колягин Ю. М, Ткачёва М. В., Шабунин М. И. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углублённый уровни
17. Колягин Ю. М, Ткачёва М. В., Шабунин М. И. и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни
18. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 11 класс/ Сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2011.- 96 с.
19. Погорелов А. В. Геометрия, 10-11: Учеб. для. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение, 2018.
20. Программа для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начало математического анализа для 10-11 классов, составитель Т.А. Бурмистрова, издательство Просвещение, 2011 г.,
21. Рыжик В. И. Геометрия: дидактические материалы для 10 класса с углубленным изучением математики. - М.: Просвещение, 2007.
22. Саакян С. М. Изучение геометрии в 10-11 классах /С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. - М.: Просвещение, 2008.
23. Сборники тестовых заданий ЕГЭ, 2011-2013 Изд. Легион-М, АСТ-Астрель, «Экзамен» и др.
24. Семенов Ф.Л. Яценко И.В.ЕГЭ 3000 задач с ответами Математика с теорией вероятностей и статистикой МИОО 2012-2013 г.
25. Тематические тесты. 10 класс: дидактические материалы. Углубленный уровень / М.В. Ткачева [и др.]. - М.: Просвещение, 2009.
26. Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. Базовый и углублённый уровни

27. Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углублённый уровни
28. Уроки алгебры Кирилла и Мефодия. 11 класс. CD- диск, 2009.
29. Фёдорова Н. Е., Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс
30. Фёдорова Н. Е., Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс
31. Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы.
32. Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы.
33. www.edu - "Российское образование" Федеральный портал.
34. www.school.edu - "Российский общеобразовательный портал".
35. www.school-collection.edu.ru/ Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
36. www.alleng.ru

Дополнительная литература

1. Агаханов Н. Х. Математика. Районные олимпиады: 6-11 классы / Н. Х. Агаханов, О. К. Подлипский. - М.: Просвещение, 2010.
2. Александров П. С. Энциклопедия элементарной математики. Книга II. Алгебра / П. С. Александров, А. И. Маркушевич, А. Я. Хинчин. - М.; Л.: ГИТТЛ, 1951.
3. Александров П. С. Энциклопедия элементарной математики. Книга III. Функции и пределы (основы анализа) / П. С. Александров, А. И. Маркушевич, А. Я. Хинчин. - М.; Л.: ГИТТЛ, 1952.
4. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. - М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры, 1962.
5. Вилейтнер Г. Хрестоматия по истории математики / Г. Вилейтнер. - М.: Либроком, 2010.
6. Виленкин Н. Я. Комбинаторика / Н. Я. Виленкин. - М.: Наука, 1969.
7. Глейзер Г. И. История математики в школе: IX-X кл.: пособие для учителей / Г. И. Глейзер. - М.: Просве *Гнеденко Б. В.* Очерк по истории теории вероятностей / Б. В. Гнеденко. - М.: Либроком, 2013.
8. Куланин Е. Д. Три тысячи конкурсных задач по математике / Е. Д. Куланин, В. П. Норин, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. - М.: Айрис-пресс, 2003.
9. Курант Р. Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс. - М.: МЦНМО, 2001.
10. Лютикас В. С. Факультативный курс по математике. Теория вероятностей: учеб. пособие для 9-11 кл. средней школы / В. С. Лютикас. - М.: Просвещение, 1990.
11. Перельман Я. И. Занимательная алгебра. Занимательная геометрия / Я. И. Перельман. - М.: АСТ: Астрель, 2002.
12. Плотцкий А. Вероятность в задачах для школьников / А. Плотцкий. - М., 1996.
13. Реньи А. Трилогия о математике / А. Реньи. - М.: Мир, 1980.

14. Садовничий Ю. В. Математика. Тематическая подготовка к ЕГЭ / Ю. В. Садовничий. - М.: Илекса, 2011.
15. Сергеев И. Н. ЕГЭ. Математика. Задания типа С / И. Н. Сергеев. - М.: Экзамен, 2009.
16. Халамайзер А. Я. Комбинаторика и бином Ньютона / А. Я. Халамайзер. - М.: Просвещение, 1980.
17. Шевкин А. В. Текстовые задачи по математике: 7-11 кл. / А. В. Шевкин. - М.: Илекса, 2012.
18. Шевкин А. В. Школьная математическая олимпиада. Задачи и решения. Вып. 1, 2 / А. В. Шевкин. - М.: Илекса, 2008-2012.
19. Шевкин А. В. ЕГЭ. Математика. Задания С6 / А. В. Шевкин, Ю. О. Пукас. - М.: Экзамен, 2012.
20. Шибасов Л. П. За страницами учебника математики: математический анализ. Теория вероятностей: пособие для учащихся 10-11 кл. / Л. П. Шибасов, З. Ф. Шибасова. - М.: Просвещение, 2008.

VII. Планируемые результаты изучения предмета математика в 10-11 классах

Алгебра:

Предметные:

Предметные результаты освоения курса алгебры на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей, обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Углублённый уровень изучения алгебры включает, кроме перечисленных ниже результатов освоения углублённого курса, и результатов освоения базового курса, данные ранее:

- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 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;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

Личностные:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные:

- 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;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 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;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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.

Математический анализ:

Предметные:

- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

Личностные:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные:

- 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;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных

источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- 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;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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.

Вероятность и статистика:

Предметные:

- 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.

Личностные:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные:

- 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;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 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;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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.

Геометрия:

Предметные:

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур;
- иметь представление об аксиоматическом методе;

- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач;
- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;

Метапредметные результаты модуля «Геометрия» проявляются в том, что:

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник научится составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Личностные результаты модуля «Геометрия» проявляются в том, что выпускник будет:

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

СОГЛАСОВАНО
протокол заседания МО
учителей математики,
физики и информатики и ИКТ

от 31 августа 2020 года №1

_____ О. Н. Алещенко

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР

_____ О. Т. Борсук

_____ 2020 г.