

**Краснодарский край муниципальное образование Крыловский район
станция Кугоейская муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение средняя общеобразовательная школа № 10
имени Штанева Якова Ивановича станицы**

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического
совета от 27 августа 2021 года
протокол №1
Председатель педсовета
_____Рябцева Л.Л.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

Уровень образования (класс): среднее общее, **10 - 11 классы**

Количество часов: всего 408 часа; в неделю: 10 класс-6 часов, 11 класс-6 часов

Учитель: Дорохова Антонина Львовна

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897, в редакции приказа Минобрнауки России от 11.12.2020г. № 712;

Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (протокол УМО от 12 мая 2016 года «2/16)

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

Личностные результаты:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) 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;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) 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 результаты

- 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, включая 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) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 7) 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

Углублённый уровень

Предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа 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 и начал математического анализа включает, кроме перечисленных ниже результатов освоения углублённого курса, и результатов освоения базового курса, данные ранее:

- 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.

2. Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

Углублённый уровень

АЛГЕБРА

Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Элементарные функции: многочлен, корень степени n , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, на нахождение наибольшего и наименьшего значений.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

ГЕОМЕТРИЯ

Геометрические фигуры в пространстве и их взаимное расположение. Аксиоматика стереометрии. Первые следствия аксиом. Построения в пространстве.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность и перпендикулярность двух плоскостей. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.

Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Многогранные углы. Выпуклые многогранные углы.

Внутренние и граничные точки пространственных фигур. Понятие геометрического тела и его поверхности.

Многогранники и многогранные поверхности. Вершины, грани и рёбра многогранников. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера, Сечения многогранников плоскостями. Развёртки многогранных поверхностей.

Пирамида и её элементы. Тетраэдр. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.

Призма и её элементы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Построение правильных многогранников. Двойственные правильные многогранники. Полуправильные (архимедовы) многогранники.

Конусы и цилиндры. Сечения конуса и цилиндра плоскостью, параллельной основанию. Конус и цилиндр вращения. Конические сечения (эллипс, гипербола, парабола). Сфера и шар. Пересечение шара и плоскости. Касание сферы и плоскости. Опорные плоскости пространственных фигур.

Измерение геометрических величин. Расстояние между двумя точками. Равенство и подобие фигур. Расстояние от точки до фигуры (в частности, от точки до прямой, от точки до плоскости). Расстояние между фигурами (в частности, между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями).

Углы: угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью.

Понятие объема тела. Объемы цилиндра и призмы, конуса и пирамиды, шара.

Объемы подобных фигур.

Понятие площади поверхности. Площади поверхностей многогранников, цилиндров, конусов. Площадь сферы.

Преобразования. Симметрия. Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Центральное проектирование (перспектива).

Движения. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, симметрии относительно точки, прямой и плоскости, поворот.

Общее понятие о симметрии фигур. Элементы симметрии правильных пирамид и правильных призм, правильных многогранников. сферы и шара, цилиндров и конусов вращения.

Гомотетия и преобразования подобия.

КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ.

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка. Задания фигур уравнениями. Уравнения сферы и плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Разложение вектора на плоскости по двум не коллинеарным векторам. Разложение вектора в пространстве по трём некомпланарным векторам. Координаты вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Место учебного предмета «Математика» в учебном плане

Учебный план основной образовательной программы среднего общего образования ФГОС для образовательных учреждений Российской Федерации предусматривает обязательное изучение математики на уровне среднего общего образования в объеме 408 часов. В том числе: в 10 классе – 204 часа, в 11 классе – 204 часа. Алгебра и начала анализа изучается на углубленном уровне 4 часа в неделю, геометрия на базовом 2 часа.

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

| Раздел программы | Тема | Кол-во часов | Характеристика основных видов деятельности. |
|------------------------------|--|--------------|---|
| 10 класс | | | |
| Алгебра | Глава I. Действительные числа | 18 | Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. 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 |
| | Целые и рациональные числа. | 2 | |
| | Действительные числа | 2 | |
| | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 2 | |
| | Арифметический корень натуральной степени | 4 | |
| | Степень с рациональным и действительным показателями | 5 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | |
| | Контрольная работа № 1 | 1 | |
| Математический анализ | Глава II. Степенная функция | 18 | По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). 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. 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 |
| | Степенная функция, её свойства и график | 3 | |
| | Взаимно обратные функции. Сложная функция | 2 | |
| | Равносильные уравнения и неравенства | 4 | |
| | Иррациональные уравнения | 4 | |
| | Иррациональные неравенства | 2 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | |
| | Контрольная работа № 2 | 1 | |

| | | | |
|--|--|----|--|
| | | | определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности |
| | Глава III. Показательная функция | 12 | |
| | Показательная функция, её свойства и график | 2 | 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. 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. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности |
| | Показательные уравнения | 3 | |
| | Показательные неравенства | 3 | |
| | Системы показательных уравнений и неравенств | 2 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | |
| | Контрольная работа № 3 | 1 | |
| | Глава IV. Логарифмическая функция | 19 | |

| | | | |
|--|--|----|--|
| | Логарифмы | 2 | Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. 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. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. 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). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности |
| | Свойства логарифмов | 2 | |
| | Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода | 3 | |
| | Логарифмическая функция, её свойства и график | 2 | |
| | Логарифмические уравнения | 3 | |
| | Логарифмические неравенства | 4 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | |
| | Контрольная работа № 4 | 1 | |
| | Глава V. Тригонометрические формулы | 27 | |
| | Радианная мера угла | 1 | 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, |
| | Поворот точки вокруг начала координат | 2 | |
| | Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 2 | |
| | Знаки синуса, косинуса и тангенса | 1 | |
| | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла | 2 | |
| | Тригонометрические тождества | 3 | |
| | Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$ | 1 | |
| | Формулы сложения | 3 | |
| | Синус, косинус и тангенс двойного угла | 2 | |

| | | | |
|------------------|---|----|--|
| | Синус, косинус и тангенс половинного угла | 2 | 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 |
| | Формулы приведения | 2 | |
| | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов | 3 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | |
| | Контрольная работа № 5 | 1 | |
| | Глава VI. Тригонометрические уравнения | 18 | |
| | Уравнение $\cos x = a$ | 3 | Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Уметь 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 |
| | Уравнение $\sin x = a$ | 3 | |
| | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ | 2 | |
| | Решение тригонометрических уравнений | 5 | |
| | Примеры решения простейших тригонометрических неравенств | 2 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | |
| | Контрольная работа № 6 | 1 | |
| | Итоговое повторение курса алгебра и начала анализа | 24 | |
| Геометрия | Некоторые сведения из планиметрии | 12 | |
| | Углы и отрезки, связанные с окружностью | 4 | Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из |

| | | | |
|--|---|----|---|
| | | | одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул |
| | Решение треугольников | 4 | Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы |
| | Теорема Менелая и Чебы | 2 | Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач |
| | Эллипс, гипербола и парабола | 2 | Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке |
| | Введение | 3 | |
| | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии | 1 | Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки |
| | Некоторые следствия из аксиом | 2 | Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые |
| | Параллельность прямых и плоскостей | 16 | |
| | Параллельность прямых, прямой и плоскости Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. | 4 | Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признаки) решать задачи на вычисления и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей. |
| | Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми Скрещивающиеся прямые Углы с сонаправленными сторонами Угол между прямыми | 4 | Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об |

| | | | |
|--|--|----|---|
| | | | углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними. |
| | Контрольная работа №1 | 1 | |
| | Параллельность плоскостей Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей | 2 | Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач |
| | Тетраэдр и параллелепипед Тетраэдр Параллелепипед Задачи на построение сечений | 3 | Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже |
| | Контрольная работа № 2 | 1 | |
| | Зачет № 1 | 1 | |
| | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 17 | |
| | Перпендикулярность прямой и плоскости Перпендикулярные прямые в пространстве Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 5 | Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости |
| | Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью Расстояние от точки до плоскости | 6 | Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между |

| | | | |
|--|---|----|--|
| | Теорема о трёх перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью | | параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость |
| | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей Двугранный угол Признак перпендикулярности двух плоскостей Прямоугольный параллелепипед Трёхгранный угол Многогранный угол | 4 | Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве |
| | Контрольная работа № 3 | 1 | |
| | Зачет №2 | 1 | |
| | Многогранники | 14 | |
| | Понятие многогранника. Призма. Понятие многогранника Геометрическое тело Теорема Эйлера Призма | 3 | Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело: формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и |

| | | | |
|-----------------------|--|---|---|
| | Пространственная теорема Пифагора | | как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы. и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой «тризмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой |
| | Пирамида Пирамида Правильная пирамида Усеченная пирамида | 4 | Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах ее боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются ее элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже |
| | Правильные многогранники Симметрия в пространстве Понятие правильного многогранника Элементы симметрии правильных многогранников | 5 | Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (Прямой. плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$; объяснить, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники» |
| | Контрольная работа №4 | 1 | |
| | Зачет № 3 | 1 | |
| | Заключительное повторение курса геометрии 10 класс | 6 | |
| 11 класс | | | |
| | Глава VII. Тригонометрические функции 20 часов | | |
| Математический | Область определения и множество | 3 | По графикам функций описывать их свойства (монотонность, |

| | | | |
|---------------|---|----|---|
| анализ | значений тригонометрических функций | | ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. |
| | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций | 3 | |
| | Свойство функции $y = \cos x$ и её график | 3 | |
| | Свойство функции $y = \sin x$ и её график | 3 | |
| | Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ | 2 | |
| | Обратные тригонометрические функции | 3 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | 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. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности |
| | Контрольная работа № 1 | 1 | |
| | Глава VIII. Производная и её геометрический смысл | 20 | |
| | Производная | 3 | 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. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. |
| | Производная степенной функции | 3 | |
| | Правила дифференцирования | 3 | |
| | Производные некоторых элементарных функций | 4 | |
| | Геометрический смысл производной | 4 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | |

| | | | |
|--|--|----|---|
| | | | <p>Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач</p> |
| | Контрольная работа № 2 | 1 | |
| | Глава IX. Применение производной к исследованию функций | 18 | |
| | Возрастание и убывание функции | 2 | <p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p> |
| | Экстремумы функции | 3 | |
| | Применение производной к построению графиков функций | 4 | |
| | Наибольшее и наименьшее значения функции | 3 | |
| | Выпуклость графика функций, точки перегиба | 3 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | |
| | Контрольная работа № 3 | 1 | |
| | Глава X. Интеграл | 17 | |
| | Первообразная | 2 | <p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = xp$, где $p \in \mathbf{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции</p> |
| | Правила нахождения первообразных | 2 | |
| | Площадь криволинейной трапеции и интеграл | 3 | |

| | | | |
|---------------------------------|---|----|---|
| | Вычисление интегралов | 2 | с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла |
| | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов | 3 | |
| | Применение производной интеграла к решению практических задач | 2 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | |
| | Контрольная работа № 4 | 1 | |
| Вероятность и статистика | Глава XI. Комбинаторика | 13 | |
| | Правило произведения | 2 | Применять при решении задач метод математической индукции. |
| | Перестановки | 2 | Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. |
| | Размещения | 2 | |
| | Сочетания и их свойства | 2 | Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. |
| | Бином Ньютона | 2 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | |
| | | | Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля |
| | Контрольная работа № 5 | 1 | |
| | Глава XII. Элементы теории вероятностей | 13 | |
| | События | 1 | Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. |
| | Комбинация событий. | 1 | |
| | Противоположное событие | 1 | Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного |
| | Вероятность события | 2 | |
| | Сложение вероятностей | 2 | |
| | Независимые события. Умножение вероятностей | 2 | |
| | Статистическая вероятность | 2 | |

| | | | |
|------------------|---|-----------|---|
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли |
| | Контрольная работа № 6 | 1 | |
| | Глава XIII. Статистика | 9 | Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений |
| | Случайные величины | 2 | |
| | Центральные тенденции | 2 | |
| | Меры разброса | 3 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | |
| | Контрольная работа № 7 | 1 | |
| | Итоговое повторение курса алгебра и начала анализа | 26 | |
| Алгебра | Многочлены | 3 | Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. |
| | Комплексные числа | 3 | Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства). |
| | Итоговое повторение | 20 | |
| Геометрия | Цилиндр, конус и шар | 16 | |
| | Цилиндр Понятие цилиндра Площадь поверхности цилиндра | 3 | Объяснить, что такое цилиндрическая поверхность, ее образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путем вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, объяснять, |

| | | | |
|--|--|-----------|--|
| | | | что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисления и доказательство, связанные с цилиндром. |
| | Конус Понятие конуса Площадь поверхности конуса Усечённый конус | 4 | Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы; как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью; проходящей через ось, и плоскостью перпендикулярной к оси, объяснять что принимается за площадь боковой поверхности конуса и выводить формулы для вычислений площади боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом |
| | Сфера Сфера и шар Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере Площадь сферы Взаимное расположение сферы и прямой Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность Сфера, вписанная в коническую поверхность Сечения цилиндрической поверхности Сечения конической поверхности | 7 | Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и прямой; объяснить, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения. |
| | Контрольная работа № 5 | 1 | |
| | Зачет № 4 | 1 | |
| | Объёмы тел | 17 | |
| | Объём прямоугольного параллелепипеда | 2 | Объяснять, как измеряются объёмы тел. проводя аналогию с измерением площадей многоугольников: формулировать основные |

| | | | |
|--|--|----------|---|
| | Понятие объёма Объём прямоугольно параллелепипеда | | свойства объемов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда |
| | Объёмы прямой призмы и цилиндра Объём прямой призмы Объём цилиндра | 3 | Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать, задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел |
| | Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса Вычисление объемов тел с помощью интеграла Объём наклонной призмы Объём пирамиды Объём конуса | 5 | Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел |
| | Объём шара и площадь сферы Объём шара Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора Площадь сферы | 5 | Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы: выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел |
| | Контрольная работа № 6 | 1 | |
| | Зачет № 5 | 1 | |
| Векторы и координаты в пространстве | Векторы в пространстве | 6 | |
| | Понятие вектора в пространстве Понятие вектора Равенство векторов | 1 | Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин |
| | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов Умножение вектора на число | 2 | Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают. что такое правило треугольника* правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами |
| | Компланарные векторы Компланарные векторы Правило параллелепипеда Разложение вектора по трём некопланарным векторам | 2 | Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности Трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трех некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| | | | векторам; применять векторы при решении геометрических задач |
| | Зачет № 6 | 1 | |
| | Метод координат в пространстве. Движения | 15 | |
| | Координаты точки и координаты вектора Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек Простейшие задачи в координатах Уравнение сферы | 4 | Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждений: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка. длины вектора и расстояния между ДВУМЯ точками: выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке |
| | Скалярное произведение векторов Угол между векторами Скалярное произведение векторов Вычисление углов между прямыми и плоскостями Уравнение плоскости | 6 | Объяснять, как определяется угол между векторами: формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты: выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач |
| | Движения Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия Параллельный перенос Преобразование подобия | 3 | Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснить, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве: применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач |
| | Контрольная работа № 7 | 1 | |
| | Зачет № 7 | 1 | |
| | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по | 14 | |

| | | | |
|--|------------------|--|--|
| | геометрии | | |
|--|------------------|--|--|

Согласовано
Протокол №1 заседания
МО учителей математики, физики
и информатики
от «___» _____ 20__ г.
_____ А.Л. Дорохова

Согласовано
Заместитель директора по УВР
_____ А.М.Штанева
«___» _____ 20__ г.