

ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей-интернат»

«РАССМОТРЕНО»
Руководитель МО
Ефременко Т.В.
Протокол № 1
от « 28 » 08 2020г.

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель директора
Кристалова Н.А.
« 31 » августа 2020г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор лицея - интерната
Визирякина Н.И.
Приказ № 391
от « 31 » августа 2020г.
Для документов



**Рабочая программа
по учебному предмету
«МАТЕМАТИКА»
на уровень среднего общего образования
(углубленный уровень)**

Составитель:
Тратникова Е.П., учитель математики,
высшая квалификационная категория

Белгород
2020

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа по учебному предмету «Математика» уровня среднего общего образования (углубленный уровень) для 10 - 11 классов (2 года освоения) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), на основе Примерной программы среднего общего образования по учебному предмету «математика» (углубленный уровень).

Программа соответствует требованиям к результатам освоения основной образовательной программы уровня среднего общего образования (личностным, метапредметным, предметным); основным подходам к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для среднего общего образования. В ней соблюдается преемственность с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на уровне среднего общего образования, учитываются межпредметные связи.

Согласно основной образовательной программе уровня среднего общего образования ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей-интернат» рабочая программа учебного предмета «Математика» на уровень среднего общего образования рассчитана на 408 учебных часа на уровень, из расчета 10 класс – 204 ч., 11 класс – 204 учебных часа в год (что соответствует 34 учебным неделям согласно годовому календарному графику ОУ).

Описание места учебного предмета в учебном плане

Параллель	Число часов в неделю	Число часов в год
10 класс	6 часов	204 часа
11 класс	6 часов	204 часа

Рабочая программа по математике ориентирована на использование УМК :

1. Мордкович А.Г., Семенов П.В. - Математика. Алгебра. 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень. Комплект. В 2-х частях. ФГОС.-М. «Мнемозина», 2020;
2. Мордкович А.Г., Семенов П.В. - Математика. Алгебра. 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень. Комплект. В 2-х частях. ФГОС.-М. «Мнемозина», 2020;
3. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Позняк Э.Г., Киселева Л.С. - Геометрия. 10-11 классы. Учебник. Базовый и углубленный уровни. ФГОС.- М. «Просвещение», 2020.

Учебно-методический комплекс имеет поддержку в Интернете на сайте "Мнемозина" mnemozina.ru, «Просвещение», prosv.ru.

Контрольные работы по модулю « алгебра и начала математического анализа»

Вид работы	10 класс	11 класс
1.Контрольная работа	Контрольная работа №1 по теме « Действительные числа»	Контрольная работа №1 по теме «Многочлены»
2.Контрольная работа	Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции »	Контрольная работа №2 по теме «Степени и корни»
3.Контрольная работа	Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции»	Контрольная работа №3 по теме «»Степенные функции»

4.Контрольная работа	Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические уравнения»	Контрольная работа № 4 по теме «Показательная функция. Понятие логарифма»
5.Контрольная работа	Контрольная работа №5 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	Контрольная работа № 5 по теме «Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения, неравенства и их системы»
6.Контрольная работа	Контрольная работа №6 по теме «Комплексные числа»	Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл»
7.Контрольная работа	Контрольная работа № 7 по теме «Производная»	Контрольная работа №7 по теме «Общие методы решения уравнений»
8.Контрольная работа	Контрольная работа № 8 по теме «Применение производной»	Контрольная работа № 8 по теме «Уравнения и неравенства»
9.Контрольная работа	Контрольная работа №9 по теме «Комбинаторика и вероятность»	

Контрольные работы и зачёты по модулю «геометрия»

Вид работы	10 класс	11 класс
Контрольная работа	Контрольная работа № 1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве»	Контрольная работа № 5 по теме «Метод координат в пространстве»
Контрольная работа	Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	Контрольная работа № 6 по теме «Цилиндр. Конус. Сфера»
Контрольная работа	Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Контрольная работа № 7 по теме «Объёмы тел»
Контрольная работа	Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники»	
Зачёт	Зачёт №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	Зачёт №4 по теме «Векторы»
Зачёт	Зачёт №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Зачёт №5 по теме «Метод координат в пространстве»
Зачёт	Зачёт № 3 по теме «Многогранники»	Зачёт №6 по теме «Цилиндр. Конус. Сфера»
Зачёт		Зачёт №7 по теме «Объёмы тел»

Контрольно-оценочные процедуры проводятся в соответствии с календарно-тематическим планированием.

Формы контрольно-оценочных процедур:

- текущий контроль рассчитан на 10-25 минут и осуществляется в форме самостоятельных работ и практических заданий, а также в виде наблюдений, тестирования и устного/письменного опроса;

- тематический контроль рассчитаны на 45-90 минут и осуществляется по завершении раздела курса в форме письменной контрольной работы.

Планируемые предметные результаты освоения предмета «математика»

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
<p>Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики</p>	<p>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; - задавать множества перечислением и характеристическим свойством; - оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; - проверять принадлежность элемента множеству; - находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; 	<p>Достижение результатов раздела II; <i>оперировать</i> понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; <i>понимать</i> суть косвенного доказательства; <i>оперировать</i> понятиями счетного и несчетного множества; <i>применять</i> метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>использовать</i> теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>

<ul style="list-style-type: none"> – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	
<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона; применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p>

квадратного корня, корней степени больше 2;

- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных

применять при решении задач Основную теорему алгебры;

применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

Достижение результатов раздела II;

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах

- уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

между средними степенными

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;

- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;

владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

владеть понятием обратная функция;

Достижение результатов раздела II; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

<p>применять это понятие при решении задач;</p> <p>применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять производные 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных</i>

<p>элементарных функций и их комбинаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать функции на монотонность и экстремумы; - строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; - владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; - владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; - применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; - интерпретировать полученные результаты 	<p><i>ситуациях производными высших порядков;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; - уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; - уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); - уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; - владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; - владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; - иметь представление об основах теории вероятностей; - иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; - иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p><i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление об аксиоматическом методе;

- | | |
|---|--|
| <p>проведении математических рассуждений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах 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 и 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; | <ul style="list-style-type: none"> - 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 |
|---|--|

- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы 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 (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные

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 представления 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*

<p>прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

<p>науки;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать роль математики в развитии России 	
<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<p><i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>

Содержание учебного предмета с указанием форм организации учебных занятий, основных видов учебной деятельности.

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства.

Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. Утверждения: *обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

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

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Модуль «Геометрия»

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение 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, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

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

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. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

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

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Тематическое планирование.

Модуль «Алгебра и начало математического анализа», 10 класс
(4 часа в неделю, всего 136 часов)

Номер параграфа	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Повторение материала 7-9 классов			
			3

Глава 1. Действительные числа (12 часов)

§ 1	Натуральные и целые числа	3	Понимать идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики
§ 2	Рациональные числа	1	
§ 3	Иррациональные числа	2	
§ 4	Множество действительных чисел	1	
§ 5	Модуль действительного числа	2	
	<i>Контрольная работа №1</i>	1	
§ 6	Метод математической индукции	2	

Глава 2. Числовые функции (10 часов)

§ 7	Определение числовой функции и способ ее задания	2	По графикам функций <i>описывать</i> их свойства (монотонность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). <i>Приводить</i> примеры функций, заданных с помощью формул или графика, обладающих свойствами (например, ограниченность). <i>Анализировать</i> поведение функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания, убывания функции.
§ 8	Свойства функции	3	
§ 9	Периодичность функции	1	
§ 10	Обратная функция	2	
	<i>Контрольная работа №2</i>	2	

Глава 3. Тригонометрические функции (24 часа)

§ 11	Числовая окружность	2	<i>Освоить</i> понятия числовой окружности, числовой окружности на координатной плоскости, синуса, косинуса, тангенса и котангенса. <i>Изучить</i> свойства функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, выполнять построение их графиков. <i>Приводить</i> примеры функций, заданных с помощью формул или графика, обладающих свойствами (например, ограниченность). <i>Описывать</i> свойства (монотонность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность) элементарных тригонометрических функций. <i>Выполнять</i> преобразования графиков элементарных тригонометрических функций:
§ 12	Числовая окружность на координатной плоскости	2	
§ 13	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	3	
§ 14	Тригонометрические функции числового аргумента	2	
§ 15	Тригонометрические функции углового аргумента	1	
§ 16	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их	3	

	свойства и график		
	<i>Контрольная работа № 3</i>		
§ 17	Построение графика функции $y = mf(x)$	1	Сдвиги вдоль координатных осей, смачив и различные тригонометрические функции. Построение графиков обратных тригонометрических функций.
§ 18	Построение графика функции $y = f(kx)$	2	
§ 19	График гармонического колебания	1	
§ 20	Функции $y = tg x, y = ctg x$, их свойства и графики	2	
§ 21	Обратные тригонометрические функции	3	

Глава 4. Тригонометрические уравнения

§ 22	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	4	Освоить формулы решения простейших тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические равенства, неравенства и их системы.
§ 23	Методы решения тригонометрических уравнений	4	
	<i>Контрольная работа № 4</i>	2	

Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений (21 час)

§ 24	Синус и косинус суммы и разности аргументов	3	Изучить формулы тригонометрии. Выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя формулы. Решать тригонометрические равенства, неравенства и их системы, используя формулы.	
§ 25	Тангенс суммы и разности аргументов.	2		
§ 26	Формулы приведения.	2		
§ 27	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	3		
§ 28	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	3		
§ 29	Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму	2		
§ 30	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1		
§ 31	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	3		
	<i>Контрольная работа № 5</i>	2		

Глава 6. Комплексные числа (9 часов)

§ 32	Комплексные числа и арифметические операции над ними	2	Освоить различные формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая и показательная.
§ 33	Комплексные числа и координатная плоскость	1	Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени n , выбирая подходящую форму записи комплексных чисел.
§ 34	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2	Переход от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и показательной, от тригонометрической и показательной к алгебраической.
§ 35	Комплексные числа и квадратные уравнения	1	Доказывать свойства комплексно сопряженных чисел.
§ 36	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	2	Изобразить комплексные числа точками на комплексной плоскости.
	Контрольная работа №6	1	Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.
			Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры.

Глава 7. Производная (29 часов)

§ 37	Числовые последовательности	2	Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предел.
§ 38	Предел числовой последовательности	2	Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.
§ 39	Предел функции	2	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
§ 40	Определение производной	2	Выводить формулу длины окружности и площади круга.
§ 41	Вычисление производных	3	Вычислять предел последовательности.
§ 42	Дифференцирование функции. Дифференцирование обратной функции	2	Объяснять и иллюстрировать предел функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.
§ 43	Уравнение касательной к графику функции	3	Вычислять пределы функций.
	Контрольная работа №7	2	Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке.
§ 44	Применение производной для исследования функций	3	Составлять и исследовать разностное отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, делать выводы о стремлении разностного отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ при $\Delta x \rightarrow 0$.
§ 45	Построение графиков функций	2	Находить предел разностного отношения.
§ 46	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	4	Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0 .
	Контрольная работа №8	2	Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить мгновенную скорость изменения функции.

Выводить и использовать правила вычисления производной.
 Находить производные суммы и произведения двух функций, частного.
 Находить производную обратной функции.
 Доказывать формулы дифференцирования суммы и произведения p ($p > 2$) методом математической индукции.
 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 значение функции на отрезке.
 Находить наибольшее и наименьшее значение функции.
 Исследовать функцию с помощью производной и строить ее график.
 Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач.

Глава 8. Комбинаторика и вероятность (7 часов)

§ 47	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	2	Оперировать формулами для числа упорядочений набора из N элементов, упорядоченных и неупорядоченных выборов p элементов из N , числа паросочетаний в множестве из $2N$ элементов.
§ 48	Выбор нескольких элементов. Биноминальные коэффициенты	2	Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты.
§ 49	Случайные события и их вероятности	3	Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах.
Повторение		11	

Исмаиловское планирование.
 Модуль «Алгебра и начало математического анализа», 11 класс
 (4 часа в неделю, всего 136 часов)

Номер пара графа	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Повторение курса 10 класса			
Глава 1. Многочлены (10 часов)			
§ 1	Многочлены от одной переменной	3	<i>Определять</i> число корней целого алгебраического уравнения.
§ 2	Многочлены от нескольких переменных	3	<i>Находить</i> кратность корней многочлена.
§ 3	Уравнения высших степеней <i>Контрольная работа № 1</i>	3 1	<i>Использовать</i> теорему о делимости многочлена с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. <i>Применять</i> различные приемы решения целых алгебраических уравнений : выбор целых корней; отщепление корня; разложение на множители (включая метод неопределенного коэффициента); понижение степени; подстановка(метод замены).
Глава 2. Степени и корни. Степенные функции (24 часа)			
§ 4	Понятие корня n-ой степени из действительного числа.	2	По графикам функций описывать их свойства(монотонность, наличие точек максимума и минимума ,ограниченность, четность, нечетность, периодичность).
§ 5	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	3	<i>Приводить</i> примеры функций(заданных с помощью графика или формулой), обладающих свойствами (например, ограниченностью).
§ 6	Свойства корня n-ой степени	3	<i>Анализировать</i> поведение функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.
§ 7	Преобразование выражений, содержащих радикалы <i>Контрольная работа №2</i>	4 2	<i>Формулировать</i> определения перечисленных свойств. <i>Выполнять</i> преобразования иррациональных степенных выражений.
§ 8	Понятие степени с любым рациональным показателем	3	<i>Решать</i> иррациональные уравнения неравенства и их системы.
§ 9	Степенные функции, их свойства и графики	4	<i>Строить</i> графики элементарных функций, в том числе используя графический редактор.
§ 10	Извлечение корня из комплексного числа	2	<i>Изучать</i> свойства элементарных функций по их графикам, выдвигать гипотезы о количестве корней уравнений , содержащих элементарные функции и проверять их. <i>Выполнять</i> преобразования графиков элементарных функций: сдвиги

Контрольная работа №3

Глава 3. Показательная и логарифмическая функции (31 час)

		1	Построение графиков с модулем. Построение графиков обратной функции.
§ 11	Показательная функция, ее свойства и график	3	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума и минимума, ограниченность, четность, нечетность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью графика или формулой), обладающих свойствами (например, ограниченностью). Анализировать поведение функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Выполнять преобразования логарифмических выражений. Решать показательные, логарифмические уравнения неравенства и их системы. Строить графики элементарных функций, в том числе используя графический калькулятор. Изучать свойства элементарных функций по их графикам, выдвигать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение относительно осей. Построение графиков с модулем. Построение графиков обратной функции. Дифференцировать показательную и логарифмическую функции. Применять производную этих функций для исследования и построения графиков функций, при решении текстовых задач, геометрических и физических задач.
§ 12	Показательные уравнения	3	
§ 13	Показательные неравенства	2	
§ 14	Понятие логарифма	2	
§ 15	Логарифмическая функция, ее свойства и график	3	
	Контрольная работа №4	2	
§ 16	Свойства логарифмов	4	
§ 17	Логарифмические уравнения	4	
§ 18	Логарифмические неравенства	3	
§ 19	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3	

Контрольная работа №5

Глава 4. Первообразная и интеграл (9 часов)

		2	Построение графиков с модулем. Построение графиков обратной функции.
§ 20	Первообразная и неопределенный интеграл	3	
§ 21	Определенный интеграл	4	
	Контрольная работа №6	1	Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближенные значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x)+g(x)$, $kf(x)$, $b \cdot f(kx+b)$

Глава 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики (9 часов)

§ 22	Вероятность и геометрия	2	Вычислять вероятность успеха в испытаниях Бернулли с параметрами p, q , находить математическое ожидание и дисперсию числа успехов. Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша /проигрыша, в зависимости от случайных обстоятельств и т.д.). Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных. Иметь представления о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин: в частности, представлять себе порядок табличного отклонения от среднего значения в зависимости от числа испытаний. Показать простейшие естественно-научные приложения закона больших чисел. В том числе законы Менделя. Вычислять вероятность получения случайной точки фигуры а некоторую ее часть при равномерном распределении вероятностей. Вычислять вероятность получения фигуры/ конфигурации с данными свойствами при случайном выборе параметров.
§ 23	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3	
§ 24	Статистические методы обработки информации	2	
§ 25	Гауссова кривая. Закон больших чисел	2	

Глава 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (33 часа)

§26	Равносильность уравнений	4	<p>Системы уравнений и неравенств (33 часа)</p> <p><i>Распознавать</i> и приводить примеры равносильных уравнений</p> <p>Исследовать количество корней уравнения.</p> <p><i>Применять</i> различные приемы решения уравнений : выбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределенного коэффициента); понижение степени; подстановка(метод замены).</p> <p><i>Доказывать</i> несложные неравенства.</p> <p><i>Решать</i> неравенства. Записывать решения неравенств и их систем в виде числовых промежутков, объединения, пересечения числовых промежутков. Оценивать значение выражения. Изображать на координатной прямой заданные неравенствами числовые промежутки</p>
§27	Общие методы решения уравнений	3	
§ 28	Равносильность неравенств	3	
§ 29	Уравнения и неравенства с модулем	3	
	<i>Контрольная работа №7</i>	2	
§ 30	Уравнения и неравенства со знаком радикала	3	
§ 31	Доказательство неравенств	2	
§ 32	Уравнения и неравенства с двумя переменными	3	
§ 33	Системы уравнений	4	
	<i>Контрольная работа № 8</i>	2	
§ 34	Задачи с параметрами	4	
Обобщающее повторение		16	

Тематическое планирование.
 Модуль «Геометрия», 10 класс
 (2 часа в неделю, всего 68 часов)

Содержание учебного материала	Кол-во часов.	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Геометрия на плоскости</p> <p>Углы и отрезки, связанные с окружностью</p> <p>Решение треугольников</p> <p>Теоремы Менелая и Чебы</p> <p>Эллипс, гипербола и парабола</p>	<p>12</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>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, проведенными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.</p> <p>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.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач.</p> <p>Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.</p>
<p>Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия</p>	<p>3</p>	<p>Перечислить основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.</p>
<p>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей</p> <p>§ 1 Параллельность прямых, прямой и плоскости</p> <p>§ 2 Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Контрольная работа № 1 (20 мин.)</p> <p>§ 3 Параллельность плоскостей</p> <p>§ 4 Тетраэдр и параллелепипед</p> <p>Контрольная работа № 2 по теме: «Параллельность</p>	<p>16</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>1</p>	<p>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 признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением</p>

Прямых и плоскостей» Зачет № 1 по теме «Параллельность в пространстве»		1	Прямых и плоскостей Объяснить, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и привести 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; объяснить, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснить, 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	
Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей			17	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 Объяснить, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной; что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными
§ 1. Перпендикулярность прямой и плоскости		5		
§ 2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		6		
§ 3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей		4		
Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»		1		
Зачет № 2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»		1		

		<p>плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснить, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснить, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснить, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость</p> <p>Объяснить, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснить, 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; объяснить, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей,</p> <p>а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве</p>
Глава 3. Многогранники	14	
§ 1. Понятие многогранника. Призма	3	Объяснить, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснить, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснить, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой
§ 2. Пирамида	4	
§ 3. Правильные многогранники	5	
Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники»	1	
Зачет № 3 по теме «Многогранники»	1	Объяснить, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснить, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной

Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	6	<p>пирамиды; объяснить, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её 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</p> <p>Объяснить, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, привести примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснить, 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</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники»</p>
---	---	---

Тематическое планирование.
 Модуль «Геометрия», 11 класс
 (2 часа в неделю, всего 68 часов)

Содержание учебного материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 4. Векторы в пространстве	6	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин
§ 1. Понятие вектора в пространстве	1	Объяснить, 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
§ 2. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число	2	Объяснить, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх
§ 3. Компланарные векторы	2	
Зачет № 6	1	

Глава 5. Метод координат в пространстве		15	<p>некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач</p>
§ 1. Координаты точки и координаты вектора	4		
§ 2. Скалярное произведение векторов	6		
§3 Движения	3		
Контрольная работа № 5.1 по теме «Вектор»	1		
Зачет по теме «Метод координат в пространстве»	1		
Глава 6. Цилиндр, конус, шар		16	<p>Объяснить, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать</p>
§ 1. Цилиндр	3		
§ 2. Конус	4		

		1	плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснить, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и вывести формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром
		1	Объяснить, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называется его элемент, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изобразить конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснить, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и вывести формулы для вычисления площади боковой и полной поверхностей конуса; объяснить, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, вывести формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом
		1	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснить, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение 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
Глава 7. Объёмы тел		17	
	§ 1. Объём прямоугольного параллелепипеда.	2	Объяснить, как измеряются объёмы тел, проводя аналогии с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма
	§ 2. Объём прямой призмы и цилиндра	3	формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел. Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью
	§ 3. Объём наклонной призмы, пирамиды, конуса	5	
	§ 4. Объём шара и площадь сферы	5	
	Контрольные работы № 7.1	1	
	Зачет №7	1	

<p>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</p>		<p>теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; вывести формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел</p> <p>Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью вывести формулу площади сферы; вывести формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел</p>
---	--	--

Цифровые образовательные ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru/>

<http://fcior.edu.ru/>

<https://nsportal.ru/blog/shkola/obshcheshkolnaya Matematika/all/2013/08/14/kollektsiisifgovukh-i-elektropukh>