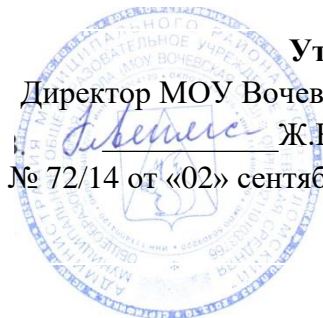


**АДМИНИСТРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА «УСТЬ-КУЛОМСКИЙ»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВОЧЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА**

Рекомендована:
Методическим объединением
Учителей естественно-научного цикла
Протокол № 1 от « 30 » августа 2021 г.

Утверждаю:
Директор МОУ Вочевская СОШ
Ж.В.Ревеняла
Приказ № 72/14 от «02» сентября 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«МАТЕМАТИКА»**

для 10-11 класса

среднего общего образования

срок реализации программы – 2 года

**разработчик программы –
Кутькина Лариса Петровна**

**с. Нижний Воч
2021**

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета	8
3. Содержание учебного предмета	11
4. Приложение 1. Критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по учебному предмету.....	18
5. Приложение 2. Тематическое планирование учебного предмета	21
6. Приложение 3. Календарно-тематическое планирование учебного предмета	42

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Рабочая программа учебного предмета «Математика» (далее РПУП) на уровне среднего общего образования (углубленный уровень) для обучения учащихся 10-11 классов МОУ Вочевская СОШ разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федерального закона от 29.12.2012г №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012г №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- Приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014г №1645, 31.12.2015г №1578, 29.06.2017г №613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012г №413»;
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию. (Протокол от 28.06.2016г №2/16-з);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (п.3.6);

3

При определении содержательной составляющей РПУП учитывались рекомендации Письма Министерства образования Республики Коми от 11.03.2014 г. № 03-05/1 «О реализации этнокультурной составляющей содержания образовательных программ общего образования».

Порядок разработки и структура РПУП выдержаны в соответствии с требованиями Положения о рабочей программе учебного предмета (ФГОС) МОУ Вочевская СОШ.

Реализация РПУП в МОУ Вочевская СОШ осуществляется на основе **учебно-методического комплекса**, по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов предметной линии учебников Ш.А. Алимова; по геометрии для 10-11 классов предметной линии учебников Л.С. Атанасяна.

Данная РПУП конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. При этом РПУП создает условия для проявления творческой инициативы учителей в ходе ее реализации.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Математическое образование играет важную роль как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что ее предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения — от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Без базовой математической подготовки невозможно стать образованным современным человеком. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. В жизни реальной необходимостью в наши дни является непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. И наконец, все больше специальностей, где необходим высокий уровень образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится значимым предметом.

4

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

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

История развития математического знания дает возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, с историей великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Учебный предмет «Математика» («Алгебра и начала анализа», «Геометрия») входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней общеобразовательной школе.

Понятийная база и содержание курса основаны на положениях нормативно-правовых актов Российской Федерации, в том числе:

Требованиях к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленной в Федеральном государственном стандарте основного общего образования;

Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина;

Федеральном Законе «Об образовании в Российской Федерации»;

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

5

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Обучение математике в средней школе направлено на достижение следующих **целей**:

1) в направлении личностного развития:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;

- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;

- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;

- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;

- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

2) в метапредметном направлении:

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создании условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;

- формирование общих способ интеллектуальной деятельности характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3) в предметном направлении:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;

- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

В соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р) математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

– «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

– «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На базовом уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

На углубленном уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения

примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного среднего общего образования предмет «Математика» изучается с 10-го по 11-й класс в виде следующих учебных курсов: 10–11 класс – «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия». Общее количество уроков в неделю с 10 по 11 класс составляет 12 часов (10–11 класс – по 6 часов в неделю), всего 420 часов. Количество часов выделенных на реализацию практической части программы на уровне среднего общего образования указано в тематическом планировании. Практические работы направлены на умение применять математические знания в практической деятельности и повседневной жизни Учебный предмет «Математика» входит в образовательную область «Точные науки» и разбит на разделы: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика».

Распределение учебных часов по классам

Классы	Недельное распределение учебных часов	Количество учебных недель	Количество часов по годам обучения
10 класс	6 часа	36 недель	216 часов
11 класс	6 часа	34 недели	204 часа
Итого:			420 часов

7

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Изучение математики на уровне среднего общего образования дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

Личностные универсальные учебные действия

У выпускника будут сформированы:

- представление о значении математики в повседневной жизни человека; о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- основы представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- основы социально-критического мышления, ориентация в особенностях социальных

отношений и взаимодействий;

- умение строить жизненные планы с учетом конкретных экономических условий.

Выпускник получит возможность для формирования:

- потребности развития логического и математического мышления, математической интуиции;
- умения построения математической модели и выстраивания математических рассуждений;
- умения применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты;

Метапредметными результатами изучения курса «Математика» является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;
- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- в ходе представления проекта давать оценку его результатам;
- самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
- давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания);

- строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
 - создавать математические модели;
 - составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.).
- Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.);
- вычитывать все уровни текстовой информации.
 - уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
 - понимая позицию другого человека, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.
 - самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;
 - уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

9

Предметными результатами изучения предмета «Математика» (10-11 классы) являются следующие умения:

на базовом уровне (Алгебра и начала анализа) проявляются в знаниях, умениях, компетентностях, характеризующих качество (уровень) овладения обучающимися содержанием учебного предмета:

- объяснять идеи и методы математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные, комплексные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);
- описывать круг математических задач, для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс); производить тождественные преобразования, вычислять значения выражений, решать уравнения с радикалами, степенями, логарифмами и тригонометрическими функциями (в несложных случаях, с применением одной-двух формул и/или замены переменной), в том числе при решении практических расчётных задач из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, и из области смежных дисциплин;

- приводить примеры реальных явлений (процессов), в том числе периодических, количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; определять значение функции по значению аргумента; изображать на координатной плоскости графики зависимостей, заданных описанием, в табличной форме или формулой; описывать свойства функций с опорой на их графики (область определения и область значений, возрастание, убывание, периодичность, наибольшее и наименьшее значения функции, значения аргумента, при которых значение функции равно данному числу или больше (меньше) данного числа, поведение функции на бесконечности); перечислять и иллюстрировать, используя графики, свойства основных элементарных функций: линейной и квадратичной функций, степенных функций с целым показателем, корня квадратного и кубического, логарифмических и показательных, тригонометрических; соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делать выводы о свойствах таких зависимостей;
- объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций и вычисления площадей фигур, ограниченных графиками функций; объяснять геометрический и физический смысл производной; вычислять производные многочленов; пользоваться понятием производной при описании свойств функций (возрастание/убывание, наибольшее и наименьшее значения);
- приводить примеры процессов и явлений, имеющих случайный характер; находить в простейших ситуациях из окружающей жизни вероятность наступления случайного события; составлять таблицы распределения вероятностей; вычислять математическое ожидание случайной величины;
- осуществлять информационную переработку задачи, переводя информацию на язык математических символов, представляя содержащиеся в задачах количественные данные в виде формул, таблиц, графиков, диаграмм и выполняя обратные действия с целью извлечения информации из формул, таблиц, графиков и др.; исходя из условия задачи, составлять числовые выражения, уравнения, неравенства и находить значения искомых величин; излагать и оформлять решение логически правильно, с необходимыми пояснениями.

10

На углублённом уровне к перечисленным выше предметным результатам добавляются следующие:

- характеризовать системы целых, рациональных, действительных, комплексных чисел; приводить примеры расширения элементарных функций на область комплексных чисел;
- давать определения, формулировать и доказывать свойства корней, степеней, логарифмов, тригонометрических функций; формулировать и доказывать теорему о рациональных корнях многочлена; анализировать формулировки определений, свойств и доказательств свойств;
- решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащие степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований); использовать идею координат на плоскости для представления алгебраических объектов (уравнений, неравенств, систем с двумя переменными); использовать свойства функций, входящих в уравнение, для обоснования утверждений о существовании решений и об их количестве; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения уравнений и неравенств;
- характеризовать поведение функций, в том числе ограниченность, периодичность, наличие локальных максимумов и минимумов; применяя аппарат элементарных функций, строить и исследовать математические модели реальных зависимостей из

окружающей жизни и из смежных дисциплин, характеризовать свойства этих зависимостей, исходя из полученных результатов; приводить примеры (из смежных дисциплин), показывающие ограничения в применении математических моделей;

- применять идеи предельного перехода к определению величины бесконечной периодической десятичной дроби, вычислению длины окружности, площади круга, площадей поверхностей и объёмов тел вращения, обоснованию непрерывности элементарных функций;
- пользоваться таблицами производных и интегралов, правилами нахождения производных суммы, произведения и частного, производных сложной и обратной функций; пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций;
- объяснять смысл интеграла как площади под графиком функции, первообразной — как способа нахождения пути по скорости; вычислять площади плоских фигур с помощью интеграла;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер, по статистическим данным; оценивать вероятностные характеристики (математическое ожидание, дисперсию) случайных величин по статистическим данным;

приводить примеры математических задач, для решения которых целесообразно применять геометрический способ задания вероятности; решать простейшие прикладные задачи на геометрические вероятности.

На базовом уровне (геометрия) проявляются в знаниях, умениях, компетентностях, характеризующих качество (уровень) овладения обучающимися содержанием учебного предмета:

- использовать язык стереометрии для описания объектов окружающего мира;
- использовать понятийный аппарат и логическую структуру стереометрии;
- приводить примеры реальных объектов, пространственные характеристики которых описываются с помощью геометрических терминов и отношений: параллельности и перпендикулярности, равенства, подобия, симметрии;
- иметь представление о многогранниках и телах вращения; распознавать на чертежах и моделях плоские и пространственные геометрические фигуры, соотносить трёхмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями;
- выполнять геометрические построения;
- объяснять методы параллельного и центрального проектирования;
- строить простейшие сечения геометрических тел;
- исследовать и описывать пространственные объекты, для чего использовать: свойства плоских и пространственных геометрических фигур, методы вычисления их линейных элементов и углов (плоских и двугранных), формулы для вычисления площадей поверхностей пространственных фигур, формулы для вычисления объёмов многогранников и тел вращения;
- проводить доказательства геометрических теорем; проводить письменные и устные логические обоснования при решении задач на вычисление и доказательство;
- объяснять на примерах суть геометрических методов обоснования решения задач: методом от противного и методом перебора вариантов;
- использовать в отношении геометрических фигур готовые компьютерные программы для построения, проведения экспериментов и наблюдений на плоскости и в пространстве; использовать программы, позволяющие проводить эксперименты и наблюдения динамически (в движении).

На **углублённом** уровне к перечисленным выше результатам базового уровня добавляются следующие:

- объяснять границы применимости различных геометрических теорий;

- обосновывать методы параллельного и центрального проектирования;
- применять традиционную схему решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
- применять метод геометрических мест точек и метод подобия при решении задач на построение;
- давать определения, формулировать и доказывать свойства многогранников и тел вращения, анализировать формулировки определений и теорем;
- применять методы решения задач на вычисления и доказательства: метод от противного, метод подобия, метод перебора вариантов и метод геометрических мест точек;
- использовать алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении геометрических задач;
- использовать отношения равновеликости при вычислениях площадей поверхностей многогранников и тел вращения;
 - применять координатный и векторный методы для решения задач на вычисления и доказательства;
 - решать сложные задачи на построение, доказательство и вычисления с анализом условия задачи, определением хода решения задачи, выстраиванием логической цепочки рассуждений, соотнесением полученного ответа с условием задачи.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

10 класс Математика (216 часов)

№ п/п раздела, Темы	Наименование раздела, темы	
1	Алгебра и начала математического анализа	<p>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.</p> <p>Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.</p> <p>Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.</p> <p>Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.</p> <p>Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и</p>

		<p>неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.</p> <p>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.</p> <p>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</p> <p>Уравнения, системы уравнений с параметром..</p>
2	Геометрия	<p>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.</p> <p>Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.</p> <p>Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.</p> <p>Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.</p> <p>Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</p> <p>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.</p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</p>

		<p>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.</p>
<p>3</p>	<p>Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика</p>	<p>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 равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</p> <p>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</p> <p>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>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.</p> <p>Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.</p> <p>Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.</p> <p>Показательное распределение, его параметры.</p> <p>Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных</p>

		<p>нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.</p> <p>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</p> <p>Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</p> <p>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</p>
--	--	---

11 класс Математика (204 часа)

1	Алгебра и начала математического анализа	<p>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.</p> <p>Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.</p> <p>Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.</p> <p>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.</p> <p>Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.</p>
----------	--	---

		<p>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>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.</p> <p>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..</p> <p>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</p>
2	Геометрия	<p>Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.</p> <p>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</p> <p>Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).</p> <p>Усеченная пирамида и усеченный конус.</p> <p>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</p> <p>Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</p> <p>Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</p> <p>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.</p> <p>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</p> <p>Площадь сферы.</p>

	<p>Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.</p> <p>Комбинации многогранников и тел вращения.</p> <p>Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</p> <p>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</p>
--	---

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»**

Учитель, опираясь на данные рекомендации, оценивает знания воспитанников с учётом их индивидуальных особенностей

1. Содержание и объём материала, подлежащего проверке, определяется программой по математике, требованиями к уровню подготовки воспитанников. При проверке усвоения этого материала следует выявлять полноту, прочность усвоения воспитанниками теории и умения применять её на практике в знакомых и в незнакомых условиях.

2. Основными формами проверки знаний и умений воспитанников по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос. При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные воспитанниками знания и умения (их полноту, глубину, прочность, использование в различных ситуациях). Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных воспитанниками.

3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочёты:

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что воспитанник не овладел основными знаниями, умениями, указанными программами.

К недочётам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающимися в соответствии с программой основными. Недочётами также являются погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного воспитанником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочётами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах опущенная воспитанником погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах – как недочёт.

4. Задания для устного и письменного опроса воспитанников состоит из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а устное изложение и письменная запись ответа математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т.е. за ответ выставляется одна из оценок 5(отлично), 4(хорошо), 3(удовлетворительно), 2(неудовлетворительно).

Например, к ошибкам относятся:

- Незнание теорем и неумение их применять, незнание формул, правил, основных свойств;
- Незнание приёмов решения задач, рассматриваемых в учебных пособиях;
- Вычислительные ошибки, если они не являются описками;
- Логические ошибки в рассуждениях;
- Отбрасывание одного из корней уравнения без объяснения или сохранение в ответе постороннего корня и т.п.

К недочётам относятся:

- Описки;
- Ошибки в записях математических терминов, символов при оформлении математических выкладок;
- Недостаточность или отсутствие необходимых теоретических обоснований математических преобразований;
- Нарушения графического режима;
- Отсутствие ответа к заданию или ошибки в записи ответа;

Оценка устных ответов воспитанников

Ответ оценивается отметкой «5», если воспитанник

- Полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой и учебником;
- Изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определённой логической последовательности;
- Правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- Показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять её в новой ситуации при выполнении практических заданий;
- Продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- Отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;

Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые воспитанник легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы не искажившие математического содержания ответа;
- допущены один-два недочёта при освещении основного ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- воспитанник не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание воспитанником большей или наиболее важной части учебного материала;

• допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после замечания учителя.

Оценка письменных и практических работ воспитанников

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок, возможна одна неточность, описка, которая не является следствием непонимания учебного материала.

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но нет обоснования шагов решения;
- допущена одна ошибка или есть один-два недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух-трёх недочётов в дополнительных выкладках, но воспитанник обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что воспитанник не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить оценку за оригинальность ответа на вопрос или решения задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенный воспитаннику после выполнения им каких-либо других заданий.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов, тем		Основные виды учебной деятельности воспитанников	Количество часов		
				всег о	Пр .р.	К. р.
1	10 класс Математика: Алгебра и начала анализа					
1.1	Повторение. Действительные числа	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	<p>Формулирование и доказательство теоремы о рациональных корнях многочленов.</p> <p>Оценка числа корней целого алгебраического уравнения.</p> <p>Нахождение кратности корней многочлена. Деление многочлена на многочлен (уголком или по схеме Горнера), нахождение частного и остатка.</p> <p>Использование теоремы о делении многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби.</p> <p>Применение различных приёмов решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; отщепление корня; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной).</p> <p>Нахождение числовых промежутков, содержащих корни алгебраических уравнений.</p>	26	3	4
22						

23		<p>графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.</p> <p>Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями.</p> <p>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.</p>				
1.2	Степенная функция	<p>Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.</p> <p>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,</p>	<p>Описание свойств функций (монотонность, ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, чётность, нечётность, периодичность) по графикам функций.</p> <p>Приведение примеров функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих данными свойствами (например, ограниченностью). Анализ поведения функций на различных участках области определения, сравнение скоростей возрастания (убывания) функций.</p> <p>Формулирование определений перечисленных свойств.</p> <p>Формулирование и доказательство</p>	20	2	2

24		<p>содержащих переменную под знаком модуля.</p> <p>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.</p> <p>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</p> <p>Уравнения, системы уравнений с параметром.</p>	<p>свойств корней, степеней. Преобразования иррациональных, степенных.</p> <p>Решение иррациональных неравенств и их систем. Решение текстовых задач, решение практических расчётных задач из окружающего мира, включая вопросы социально-экономического характера, и из смежных дисциплин.</p> <p>Построение графиков элементарных функций, в том числе с помощью графопостроителя (при наличии), изучение свойств элементарных функций по их графикам, выдвижение гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, проверка гипотезы.</p> <p>Преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями, построение графика обратной функции</p>			
1.3	Показательная функция	<p>Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства.</p> <p>Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.</p> <p>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.</p>	<p>Описание свойств функций (монотонность, ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, чётность, нечётность, периодичность) по графикам функций.</p> <p>Приведение примеров функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих данными свойствами (например, ограниченностью). Анализ поведения функций на различных участках области определения, сравнение скоростей возрастания (убывания) функций.</p> <p>Формулирование определений перечисленных свойств.</p> <p>Формулирование и доказательство свойств корней, степеней.</p> <p>Преобразования иррациональных, степенных выражений.</p> <p>Решение показательных уравнений, неравенств и их систем. Решение</p>	18	2	4

			<p>текстовых задач, решение практических расчётных задач из окружающего мира, включая вопросы социально-экономического характера, и из смежных дисциплин.</p> <p>Построение графиков элементарных функций, в том числе с помощью графопостроителя (при наличии), изучение свойств элементарных функций по их графикам, выдвижение гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, проверка гипотезы.</p> <p>Преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями, построение графика обратной функции</p>			
1.4 25	Логарифмическая функция	<p>Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм.</p> <p>Преобразование логарифмических выражений.</p> <p>Логарифмические уравнения и неравенства.</p> <p>Логарифмическая функция и ее свойства и график.</p> <p>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.</p>	<p>Описание свойств функций (монотонность, ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, чётность, нечётность, периодичность) по графикам функций.</p> <p>Приведение примеров функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих данными свойствами (например, ограниченностью). Анализ поведения функций на различных участках области определения, сравнение скоростей возрастания (убывания) функций.</p> <p>Формулирование определений перечисленных свойств.</p> <p>Формулирование и доказательство свойств логарифмов.</p> <p>Преобразования логарифмических выражений.</p> <p>Решение логарифмических уравнений, неравенств и их систем.</p> <p>Решение текстовых задач, решение практических расчётных задач из окружающего мира, включая вопросы социально-экономического характера, и из</p>	24	3	2

			смежных дисциплин. Построение графиков элементарных функций, в том числе с помощью графопостроителя (при наличии), изучение свойств элементарных функций по их графикам, выдвижение гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, проверка гипотезы. Преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями, построение графика обратной функции			
1.5	Комбинаторика	Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	Оперирование формулами для числа упорядочений набора из N элементов, упорядоченных и неупорядоченных выборок n элементов из B , числа пар сочетаний в множестве из $2M$ элементов. Доказательство формулы бинома Ньютона и основных комбинаторных соотношений на биномиальные коэффициенты. Использование треугольника Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Вычисление вероятности получения k успехов в испытаниях Бернулли с (вообще говоря, неравными) параметрами p, d , нахождение математического ожидания и дисперсии числа успехов. Приведение примеров случайных величин (числа успехов в серии испытаний, числа попыток при угадывании, размеров выигрыша/прибыли в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Нахождение математического ожидания и дисперсии случайной величины в случае конечного числа исходов. Установление независимости случайных величин. Выдвижение обоснованных предположений о независимости случайных величин на основании статистических	14	2	1
1.6	Элементы теории вероятностей	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.		14	2	1
26	Статистика			10	2	1

27	<p><i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i></p> <p>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>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.</p> <p>Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i></p> <p>Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.</p>	<p>данных.</p> <p>Объяснение закона больших чисел для последовательности независимых случайных величин; в частности, представление о порядке типичного отклонения от среднего значения в зависимости от числа испытаний. Описание простейших естественнонаучных приложений закона больших чисел, в том числе законов Менделя.</p> <p>Вычисление вероятности попадания случайной точки фигуры в некоторую её часть при равномерном распределении вероятностей. Вычисление вероятности получения фигуры/конфигурации с данными свойствами при случайном выборе параметров</p>	
----	--	---	--

28	<p><i>Показательное распределение, его параметры.</i></p> <p><i>Распределение Пуассона и его применение.</i></p> <p>Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</p> <p><i>Центральная предельная теорема.</i></p> <p><i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел.</i></p> <p><i>Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i></p> <p>Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.</p> <p><i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i></p> <p><i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с</i></p>		
----	--	--	--

	<p><i>теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i></p> <p><i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i></p> <p><i>Кодирование. Двоичная запись.</i></p> <p><i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i></p> <p><i>Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.</i></p> <p><i>Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.</i></p> <p><i>Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая</i></p>		
29			

		<p><i>индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.</i></p> <p><i>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.</i></p>			
2	Математика: Геометрия				
2.1 30	Аксиомы стереометрии и	<p>Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.</p> <p>Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.</p> <p><i>Понятие об аксиоматическом методе.</i></p>	<p>Перечисление и комментирование основных понятий планиметрии и стереометрии.</p> <p>Приведение примеров реальных объектов, которые использованы для идеализации.</p> <p>Формулирование и иллюстрация аксиом планиметрии и стереометрии.</p> <p>Перечисление и иллюстрация способов задания прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Применение аксиом стереометрии для доказательства свойств прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Решение задач на доказательство.</p> <p>Объяснение, как устроены аксиоматические теории.</p> <p>Объяснение происхождения, особенностей, границ применимости геометрических систем аксиом: евклидовой геометрии, сферической геометрии, геометрии Лобачевского.</p> <p>Приведение примеров утверждений, верных в геометрической системе Евклида и</p>	4	1

			неверных в неевклидовых геометриях			
2.2	Параллельность прямых и плоскостей	<p>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i></p> <p>Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i></p>	<p>Распознавание на моделях и чертежах и изображение различных случаев взаимного расположения прямых в пространстве. Формулирование определений пересекающихся, параллельных, перпендикулярных и скрещивающихся прямых в пространстве. Формулирование и доказательство теорем о взаимном расположении прямых. Анализ структуры доказательных рассуждений. Формулирование определений углов между пересекающимися, параллельными, перпендикулярными и скрещивающимися прямыми в пространстве. Решение задач на доказательство с использованием определений и свойств параллельности и перпендикулярности прямых. Объяснение того, как определяются расстояния: от точки до прямой, между параллельными прямыми, между скрещивающимися прямыми. Нахождение углов между прямыми в пространстве. Нахождение расстояний: от точки до прямой, между параллельными прямыми, между скрещивающимися прямыми</p>	20	3	2
31						
2.3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	<p>Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</p>	<p>Распознавание на моделях и чертежах и изображение различных случаев взаимного расположения прямой и плоскости. Формулирование определений параллельных прямой и плоскости и перпендикулярных прямой и плоскости. Формулирование и доказательство признаков параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Анализ структуры доказательных рассуждений. Объяснение, что называется углом между прямой и плоскостью.</p>	20	3	2

32		<p>Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. <i>Площадь ортогональной проекции.</i> <i>Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол.</i> <i>Свойства плоских углов многогранного угла.</i> <i>Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.</i> <i>Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i></p>	<p>Изображение угла между прямой и плоскостью. Формулирование и доказательство теоремы о свойствах перпендикулярных прямой и плоскости. Формулирование определений перпендикуляра и наклонной. Формулирование и доказательство теоремы о трёх перпендикулярах. Решение задач на доказательство с использованием определений и свойств параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Объяснение, как определяются расстояние от точки до плоскости и расстояние от прямой до параллельной ей плоскости. Нахождение угла между прямой и плоскостью. Нахождение расстояний: от точки до плоскости, от прямой до параллельной ей плоскости Распознавание на моделях и чертежах и изображение различных случаев взаимного расположения плоскостей. Формулирование определений параллельных и перпендикулярных плоскостей. Формулирование и доказательство признаков параллельности и перпендикулярности плоскостей. Анализ структуры доказательных рассуждений. Решение задач на доказательство с использованием определений и свойств параллельности и перпендикулярности плоскостей. Объяснение, что называется двугранным углом между плоскостями, линейным углом двугранного угла. Объяснение того, как находится расстояние между параллельными плоскостями. Нахождение линейных углов двугранного угла. Нахождение расстояния между параллельными плоскостями</p>		
----	--	--	---	--	--

2.4	Многогранники	<p><i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Построение сечений многогранников методом следов.</p> <p>Центральное проектирование.</p> <p>Построение сечений многогранников методом проекций.</p> <p><i>Виды тетраэдров.</i> <i>Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр.</i></p> <p><i>Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i></p> <p><i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i></p> <p>Виды многогранников.</p> <p><i>Развертки многогранника.</i></p> <p><i>Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i></p> <p><i>Теорема Эйлера.</i></p> <p>Правильные многогранники.</p> <p><i>Двойственность правильных многогранников.</i></p> <p>Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда.</p> <p>Прямоугольный параллелепипед.</p> <p>Наклонные призмы.</p> <p>Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонными</p>	<p>Объяснение правил параллельного проектирования, ортогонального проектирования и центрального проектирования. Сопровождение объяснений иллюстрациями.</p> <p>Объяснение различия в изображениях пространственных фигур, полученных с помощью параллельного проектирования и центрального проектирования.</p> <p>Формулирование и доказательство свойств параллельного проектирования. Распознавание перспективы в изображениях реальных объектов. Формулирование и доказательство теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника. Решение задач на построение проекций при параллельном проектировании и ортогональном проектировании. Изображение в параллельной проекции основных геометрических тел и их элементов</p> <p>Распознавание на моделях и чертежах многогранников, выпуклых и невыпуклых многогранников.</p> <p>Изображение многогранников в параллельной проекции.</p> <p>Демонстрация на моделях и чертежах элементов многогранников.</p> <p>Объяснение, какие многогранники называют правильными, какие полуправильными. Проведение геометрического обоснования их существования.</p> <p>Распознавание на моделях и чертежах правильных и полуправильных многогранников.</p> <p>Объяснение, как из теоремы Эйлера вытекает невозможность существования иных правильных многогранников, кроме тетраэдра, куба, октаэдра, додекаэдра и икосаэдра.</p> <p>Объяснение, какие углы называют многогранными. Распознавание на моделях и чертежах и изображение многогранных углов.</p>	24	5	2
33						

34		<p>ребрами и гранями, их основные свойства.</p> <p>Площади поверхностей многогранников.</p>	<p>Определение трёхгранного угла как частного случая многогранного угла.</p> <p>Решение задач на построение сечений многогранников.</p> <p>Использование компьютерных программ для изображения многогранников и иллюстрации их свойств (при наличии)</p> <p>Распознавание на моделях и чертежах и изображение куба, параллелепипедов, призм.</p> <p>Демонстрация на моделях и чертежах элементов призмы.</p> <p>Объяснение, какие призмы называют прямыми и наклонными и какие призмы называют правильными.</p> <p>Формулирование и доказательство теоремы о свойствах прямой призмы. Формулирование и доказательство теоремы о свойствах граней и диагоналей параллелепипеда.</p> <p>Формулирование и доказательство теоремы о свойстве диагоналей прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Формулирование и доказательство теоремы о боковой поверхности прямой и наклонной призмы.</p> <p>Решение задач на доказательство и вычисления с применением свойств призмы и её частных случаев. Решение задач на построение сечений куба, параллелепипедов, призм</p> <p>Распознавание на моделях и чертежах и изображение пирамиды. Демонстрация на моделях и чертежах элементов пирамиды.</p> <p>Объяснение, какие пирамиды называют прямыми и какие наклонными. Объяснение, какие пирамиды называют правильными пирамидами, тетраэдрами.</p> <p>Объяснение, что такое ось правильной пирамиды. Объяснение, какие пирамиды называют усечёнными.</p> <p>Решение задач на доказательство, на вычисление элементов пирамиды, вычисление боковой и</p>			
----	--	---	---	--	--	--

			полной поверхностей пирамиды. Решение задач на построение сечений пирамиды. Построение изображений пирамиды, тетраэдра			
	Итоговое повторение курса математика 10 класса			12		2
	Промежуточная аттестация в форме комплексной контрольной работы					
	Итого			216	30	24
3	11 класс Математика: Алгебра и начала анализа					
3.1	Тригонометрические формулы	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	Описание свойств функций (монотонность, ограниченность, наличие точек максимума и минимума, значения максимумов и минимумов, чётность, нечётность, периодичность) по графикам функций. Приведение примеров функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих данными свойствами (например, ограниченностью). Анализ поведения функций на различных участках области определения, сравнение скоростей возрастания (убывания) функций. Формулирование определений перечисленных свойств. Формулирование и доказательство свойств тригонометрических функций. Преобразования тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Решение текстовых задач, решение практических расчётных задач из окружающего мира, включая вопросы социально-экономического характера, и из смежных дисциплин. Построение графиков элементарных функций, в том числе с помощью графопостроителя (при наличии), изучение свойств элементарных функций по их графикам, выдвижение гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, проверка	30	4	2
3.2	Тригонометрические уравнения	Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения		20	3	2
3.3	Тригонометрические функции	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 Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.		22	3	4
35						

		<p>Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.</p> <p>Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.</p>	<p>гипотезы.</p> <p>Преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями, построение графика обратной функции</p>			
3.4	Производная и её геометрический смысл	<p>Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i></p> <p>Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i></p> <p>Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i></p> <p>Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.</p> <p>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</p>	<p>Объяснение и иллюстрация понятия предела последовательности. Приведение примеров последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Использование теоремы о пределе монотонной ограниченной последовательности.</p> <p>Нахождение суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Перевод бесконечной периодической дроби в обыкновенную дробь.</p> <p>Вывод формулы длины окружности и площади круга.</p> <p>Вычисление пределов последовательностей.</p> <p>Объяснение и иллюстрация понятия предела функции в точке. Приведение примеров функций, не имеющих предела в некоторой точке.</p> <p>Вычисление пределов функций.</p> <p>Анализ поведения функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$.</p> <p>Нахождение асимптот.</p> <p>Вычисление приращения функции в точке.</p> <p>Составление и исследование разностного отношения, выводы о стремлении разностного</p>	20	3	2
3.5 36	Применение производной к исследованию функций			18	3	2

37	<p>Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i></p>	<p>отношения при $\Delta x \rightarrow 0$. Нахождение предела разностного отношения. Вычисление значения производной функции в точке (по определению). Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0 Составление записи уравнения касательной к графику функции, заданной в точке. Нахождение мгновенной скорости изменения функции. Анализ поведения функции на различных участках области определения, сравнение скоростей возрастания (убывания) функции. Нахождение производных элементарных функций. Вывод и использование правил вычисления производной. Нахождение производных суммы и произведения двух функций, их частного. Нахождение производной сложной функции. Нахождение производной обратной функции. Доказательство формулы дифференцирования произведения n ($n > 2$) функций методом математической индукции. Нахождение второй производной и ускорения процесса, заданного формулой. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции. Доказательство, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Нахождение точки минимума и максимума функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Нахождение наибольшего и наименьшего значений</p>	
----	--	--	--

			<p>функции. Исследование функции с помощью производной и построение её графика.</p> <p>Применение производной при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p>			
3.6	Интеграл	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..</i></p> <p><i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i></p>	<p>Вычисление площади криволинейной трапеции. Нахождение приближенных значений интегралов. Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интеграла. Нахождение первообразных элементарных функций, первообразных: $\int (a + \sin(x)) dx$, $\int \frac{1}{x} dx$ и $\int kx + b dx$. Применение интеграла к выводу формул площадей поверхности и объемов круглых тел</p>	14	2	2
38	Математика: Геометрия					
4.1	Векторы в пространстве	<p>Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.</p> <p><i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i></p>	<p>Объяснение и иллюстрация понятия декартовой системы координат в пространстве. Выведение и иллюстрация применений формул: координат середины отрезка, деления отрезка в данном отношении, расстояния между двумя точками, расстояния от точки до плоскости, уравнений сферы и плоскости. Решение задач на вычисления и доказательство с использованием изученных формул. Решение задач на геометрические места точек. Вычисление длины и координат вектора. Установление и обоснование равенства векторов. Выполнение операций сложения векторов и умножения вектора на число. Нахождение скалярного произведения векторов, нахождение угла между векторами</p>	10	2	2

			и установление перпендикулярности векторов. Решение задач на вычисление с применением векторов				
39	4.2	Метод координат в пространстве. Движения	<p>Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.</p> <p><i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i></p>	<p>Объяснение, что называется движением пространства, и перечисление его свойств. Объяснение понятия равенства фигур. Приведение примеров равных пространственных фигур. Объяснение понятия параллельного переноса. Приведение примеров пространственных фигур, полученных параллельным переносом. Формулирование и доказательство свойств параллельного переноса. Объяснение и иллюстрирование понятий центральной, осевой, зеркальной симметрий. Построение симметричных пространственных фигур.</p> <p>Объяснение, какие пространственные фигуры называют подобными. Приведение примеров подобных пространственных фигур</p>	16	2	2
	4.3	Цилиндр, конус, шар	<p>Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).</p> <p>Усеченная пирамида и усеченный конус.</p> <p><i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i></p> <p>Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы.</i></p>	<p>Объяснение, какие геометрические фигуры в пространстве называют телами вращения и что такое ось вращения. Объяснение, какую поверхность вращения называют цилиндрической и какую конической.</p> <p>Распознавание на моделях и чертежах цилиндра и его изображение. Демонстрация на моделях и чертежах элементов цилиндра. Формулирование и доказательство теоремы о свойствах цилиндра. Объяснение, какие фигуры возникают при пересечении цилиндра плоскостями, параллельными его основанию или оси. Формулирование определения касательной плоскости к цилиндру. Изображение касательной плоскости к</p>	16	4	2

40		<p><i>Комбинации тел вращения.</i></p> <p>Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. <i>Формула расстояния от точки до плоскости.</i> <i>Способы задания прямой уравнениями.</i></p> <p>Площадь сферы.</p> <p><i>Развертка цилиндра и конуса.</i> Площадь поверхности цилиндра и конуса.</p> <p>Комбинации многогранников и тел вращения.</p> <p>Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p>	<p>цилиндру. Формулирование и доказательство теоремы о развёртке цилиндра. Решение задач на доказательство и вычисления с применением свойств цилиндра.</p> <p>Распознавание на моделях и чертежах конуса и его изображение. Указывание на моделях и чертежах элементов конуса. Объяснение, какие фигуры возникают при пересечении конуса плоскостями, параллельными его основанию или проходящими через его вершину.</p> <p>Формулирование определения касательной плоскости к конусу. Изображение касательной плоскости к конусу.</p> <p>Формулирование и доказательство теоремы о развёртке конуса. Решение задач на доказательство, на вычисление элементов конуса. Распознавание на моделях и чертежах шара и его изображение. Указывание на моделях и чертежах элементов шара. Объяснение, какие фигуры возникают при пересечении шара плоскостью. Формулирование определения касательной прямой и касательной плоскости к шару (сфере). Изображение касательных прямых и касательных плоскостей к шару (сфере). Объяснение, какие сферы называют касательными.</p> <p>Формулирование определений вписанных и описанных сфер. Решение задач на доказательство, на вычисление элементов шара. Приведение примеров изображений многогранников, вписанных в сферу и описанных около сферы. Решение задач на вписанные и описанные сферы, конусы, цилиндры</p>			
4.4	Объемы тел	<p>Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. <i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного</i></p>	<p>Объяснение, что называется площадью поверхности геометрического тела. Определение площади поверхности многогранника как суммы площадей его граней.</p>	16	4	2

		<p><i>параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i></p> <p><i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i></p>	<p>Выведение формул площади поверхности цилиндра, конуса, сферы. Анализ структуры доказательных рассуждений. Объяснение, что называется объёмом геометрического тела. Формулирование и доказательство теоремы об отношении объёмов подобных тел. Выведение формул объёма прямоугольного параллелепипеда, произвольного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Выведение формул объёма цилиндра, конуса и шара. Анализ структуры доказательных рассуждений. Решение задач на вычисления и доказательство с применением свойств площади, свойств объёма, формул площадей и объёмов геометрических тел</p>			
4.5 41	Дополнительные главы планиметрии	<p>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 четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.</p>	<p>Выведение и применение при решении задач формул длин биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника. Решение именных задач на доказательство: «теорема Чевы», «теорема Менелая». Применение теорем Чевы и Менелая при решении задач. Применение формул, выражающих площадь треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей, при решении задач.</p> <p>Объяснение методов решения задач на построение. Применение различных методов решения задач на построение. Решение задач на построение, доказательство и вычисления с анализом условия задачи, определением хода решения задачи, выстраиванием логической цепочки рассуждений,</p>	6	1	

	<p><i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i></p> <p><i>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</i></p> <p><i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i></p>	соотнесением полученного ответа с условием задачи.			
	Итоговое повторение курса математика 11 класса		16	3	
	Итого		204	34	22

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс	
№	Тема урока
	○ Раздел 1. Действительные числа 8 ч
1.	Урок 1. Входная контрольная работа. 1 ч
2.	Урок 2. Целые и рациональные числа. Действительные числа. 1 ч
3.	Урок 3. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. 1 ч
4.	Урок 4. Арифметический корень натуральной степени. 1 ч
5.	Урок 5. Применение свойств арифметического корня при решении задач. 1 ч
6.	Урок 6. Степень с рациональным и действительным показателем. 1 ч
7.	Урок 7. Применение свойств степени с рациональным показателем при упрощении выражений. 1 ч
8.	Урок 8. Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа». 1 ч
	○ Раздел 2. Степенная функция 14 ч
9.	Урок 1. Степенная функция, ее свойства и график. 1 ч
10.	Урок 2. Применение свойств степенной функции. 1 ч
11.	Урок 3. Взаимно обратные функции. 1 ч
12.	Урок 4. Равносильные уравнения и неравенства. 1 ч
13.	Урок 5. Решение уравнений и неравенств. 1 ч
14.	Урок 6. Определение иррационального уравнения. 1 ч
15.	Урок 7. Решение иррациональных уравнений. 1 ч
16.	Урок 8. Решение иррациональных уравнений. 1 ч
17.	Урок 9. Определение иррационального неравенства. 1 ч
18.	Урок 10. Графический способ решения иррациональных неравенств. 1 ч
19.	Урок 11. Графический способ решения иррациональных неравенств 1 ч
20.	Урок 12. Решение задач по теме «Степенная функция». 1 ч
21.	Урок 13. Решение задач по теме «Степенная функция». 1 ч
22.	Урок 14. Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция». 1 ч
	○ Раздел 3. Показательная функция 14 ч
23.	Урок 1. Показательная функция, ее свойства и график. 1 ч
24.	Урок 2. Построение графика показательной функции. 1 ч
25.	Урок 3. Решение показательных уравнений. 1 ч
26.	Урок 4. Показательные уравнения. 1 ч
27.	Урок 5. Решение показательных уравнений введением новой переменной. 1 ч
28.	Урок 6. Графический способ решения показательных уравнений. 1 ч
29.	Урок 7. Показательные неравенства. 1 ч
30.	Урок 8. Графический способ решения показательных неравенств. 1 ч
31.	Урок 9. Система показательных уравнений. 1 ч
32.	Урок 10. Решение систем показательных уравнений. 1 ч
33.	Урок 11. Решение систем показательных уравнений и неравенств 1 ч
34.	Урок 12. Решение систем показательных уравнений и неравенств. 1 ч
35.	Урок 13. Решение задач по теме «Показательная функция». 1 ч
36.	Урок 14. Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция». 1 ч
	○ Раздел 4. Логарифмическая функция 16 ч
37.	Урок 1. Определение логарифма числа. 1 ч

38.	Урок 2. Основное логарифмическое тождество. 1 ч
39.	Урок 3. Свойства логарифмов. 1 ч
40.	Урок 4. Десятичные и натуральные логарифмы. 1 ч
41.	Урок 5. Формулы перехода к новому основанию. 1 ч
42.	Урок 6. Логарифмическая функция, ее свойства и график. 1 ч
43.	Урок 7. Построение графика логарифмической функции. 1 ч
44.	Урок 8. Простейшие логарифмические уравнения. 1 ч
45.	Урок 9. Основные приемы решения логарифмических уравнений. 1 ч
46.	Урок 10. Системы логарифмических уравнений. 1 ч
47.	Урок 11. Простейшие логарифмические неравенства. 1 ч
48.	Урок 12. Приемы решения логарифмических неравенства. 1 ч
49.	Урок 13. Решение логарифмических неравенства. 1 ч
50.	Урок 14. Решение логарифмических неравенства 1 ч
51.	Урок 15. Решение задач по теме «Логарифмическая функция». 1 ч
52.	Урок 16. Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция». 1 ч
	○ Раздел 5. Введение в стереометрию 4 ч
53.	Урок 1. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии 1 ч
54.	Урок 2. Некоторые следствия из аксиом. 1 ч
55.	Урок 3. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. 1 ч
56.	Урок 4. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. 1 ч
	○ Раздел 6. Параллельность прямых и плоскостей 19 ч
57.	Урок 1. Параллельные прямые в пространстве. 1 ч
58.	Урок 2. Параллельность прямой и плоскости. 1 ч
59.	Урок 3. Отрезок параллельный плоскости. 1 ч
60.	Урок 4. Взаимное расположение двух прямых и плоскости. 1 ч
61.	Урок 5. Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости». 1 ч
62.	Урок 6. Скрещивающиеся прямые. 1 ч
63.	Урок 7. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. 1 ч
64.	Урок 8. Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве». 1 ч
65.	Урок 9. Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей». 1 ч
66.	Урок 10. Контрольная работа № 5 по теме «Параллельность прямых в пространстве». 1 ч
67.	Урок 11. Параллельные плоскости. 1 ч
68.	Урок 12. Свойство параллельных плоскостей. 1 ч
69.	Урок 13. Тетраэдр. 1 ч
70.	Урок 14. Параллелепипед. 1 ч
71.	Урок 15. Задачи на построение сечений тетраэдра. 1 ч
72.	Урок 16. Задачи на построение сечений параллелепипеда. 1 ч
73.	Урок 17. Задачи на построение сечений параллелепипеда 1 ч
74.	Урок 18. Решение задач по теме «Тетраэдр и параллелепипед». 1 ч
75.	Урок 19. Контрольная работа № 6 по теме «Тетраэдр и параллелепипед». 1 ч
	○ Раздел 7. Перпендикулярность прямых и плоскостей 21 ч
76.	Урок 1. Перпендикулярные прямые в пространстве. 1 ч
77.	Урок 2. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. 1 ч
78.	Урок 3. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. 1 ч
79.	Урок 4. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. 1 ч
80.	Урок 5. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. 1 ч
81.	Урок 6. Решение задач на нахождение расстояния между двумя точками. 1 ч
82.	Урок 7. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. 1 ч
83.	Урок 8. Расстояние от точки до плоскости. 1 ч
84.	Урок 9. Теорема о трех перпендикулярах. 1 ч

85.	Урок 10. Угол между прямой и плоскостью. 1 ч
86.	Урок 11. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах. 1 ч
87.	Урок 12. Решение задач на угол между прямой и плоскостью. 1 ч
88.	Урок 13. Решение задач на применение ТТП, угол между прямой и плоскостью. 1 ч
89.	Урок 14. Двугранный угол. 1 ч
90.	Урок 15. Признак перпендикулярности двух плоскостей. 1 ч
91.	Урок 16. Прямоугольный параллелепипед. 1 ч
92.	Урок 17. Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда. 1 ч
93.	Урок 18. Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда. 1 ч
94.	Урок 19. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости». 1 ч
95.	Урок 20. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей». 1 ч
96.	Урок 21. Контрольная работа № 7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей». 1 ч
	○ Раздел 8. Тригонометрические формулы 18 ч
97.	Урок 1. Радианная мера угла. 1 ч
98.	Урок 2. Поворот точки вокруг начала координат. 1 ч
99.	Урок 3. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. 1 ч
100.	Урок 4. Знаки синуса, косинуса и тангенса. 1 ч
101.	Урок 5. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. 1 ч
102.	Урок 6. Тригонометрические тождества. 1 ч
103.	Урок 7. Доказательство тригонометрических тождеств. 1 ч
104.	Урок 8. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. 1 ч
105.	Урок 9. Формулы сложения. 1 ч
106.	Урок 10. Применение формул сложения при упрощении выражений. 1 ч
107.	Урок 11. Синус, косинус и тангенс двойного угла. 1 ч
108.	Урок 12. Синус, косинус и тангенс половинного угла. 1 ч
109.	Урок 13. Формулы приведения. 1 ч
110.	Урок 14. Применение формул приведения при упрощении выражений. 1 ч
111.	Урок 15. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. 1 ч
112.	Урок 16. Решение задач по теме «Тригонометрические формулы». 1 ч
113.	Урок 17. Решение задач по теме «Тригонометрические формулы». 1 ч
114.	Урок 18. Контрольная работа № 8 по теме «Тригонометрические формулы». 1 ч
	○ Раздел 9. Тригонометрические уравнения 20 ч
115.	Урок 1. Уравнение $\cos x = a$. 1 ч
116.	Урок 2. Решение уравнений вида $\cos x = a$. 1 ч
117.	Урок 3. Уравнение $\sin x = a$. 1 ч
118.	Урок 4. Решение уравнений вида $\sin x = a$. 1 ч
119.	Урок 5. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. 1 ч
120.	Урок 6. Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$. 1 ч
121.	Урок 7. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным. 1 ч
122.	Урок 8. Однородные тригонометрические уравнения. 1 ч
123.	Урок 9. Неоднородные тригонометрические уравнения. 1 ч
124.	Урок 10. Решение тригонометрических уравнений разложением на множители. 1 ч
125.	Урок 11. Решение тригонометрических уравнений. 1 ч
126.	Урок 12. Решение тригонометрических уравнений. 1 ч
127.	Урок 13. Решение тригонометрических уравнений. 1 ч
128.	Урок 14. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. 1 ч
129.	Урок 15. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. 1 ч
130.	Урок 16. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. 1 ч
131.	Урок 17. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. 1 ч
132.	Урок 18. Решение систем тригонометрических уравнений. 1 ч

133.	Урок 19. Решение систем тригонометрических уравнений. 1 ч
134.	Урок 20. Контрольная работ № 9 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства». 1 ч
	○ Раздел 10. Тригонометрические функции 17 ч
135.	Урок 1. Область определения и множество значений тригонометрических функций. 1 ч
136.	Урок 2. Область определения и множество значений тригонометрических функций. 1 ч
137.	Урок 3. Область определения и множество значений тригонометрических функций. 1 ч
138.	Урок 4. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. 1 ч
139.	Урок 5. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. 1 ч
140.	Урок 6. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. 1 ч
141.	Урок 7. Свойства функции $y = \cos x$ и ее график. 1 ч
142.	Урок 8. Применение свойств функции $y = \cos x$ при сравнении. 1 ч
143.	Урок 9. Преобразование графика функции $y = \cos x$. 1 ч
144.	Урок 10. Свойства функции $y = \sin x$ и ее график. 1 ч
145.	Урок 11. Преобразование графика $y = \sin x$. 1 ч
146.	Урок 12. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график. 1 ч
147.	Урок 13. Преобразование графика $y = \operatorname{tg} x$. 1 ч
148.	Урок 14. Обратные тригонометрические функции 1 ч
149.	Урок 15. Обратные тригонометрические функции. 1 ч
150.	Урок 16. Решение задач по теме «Тригонометрическая функция». 1 ч
151.	Урок 17. Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрическая функция». 1 ч
	○ Раздел 11. Многогранники 16 ч
152.	Урок 1. Понятие многогранника. 1 ч
153.	Урок 2. Призма. 1 ч
154.	Урок 3. Площадь поверхности призмы. 1 ч
155.	Урок 4. Решение задач на вычисление площади поверхности призмы. 1 ч
156.	Урок 5. Пирамида. 1 ч
157.	Урок 6. Правильная пирамида 1 ч
158.	Урок 7. Решение задач по теме «Пирамида». 1 ч
159.	Урок 8. Решение задач по теме «Пирамида». 1 ч
160.	Урок 9. Усеченная пирамида. Площадь ее поверхности. 1 ч
161.	Урок 10. Решение задач по теме «Призма. Пирамида» 1 ч
162.	Урок 11. Симметрия в пространстве 1 ч
163.	Урок 12. Понятие правильного многогранника 1 ч
164.	Урок 13. Решение задач по теме «Многогранники. Площадь поверхности призмы, пирамиды». 1 ч
165.	Урок 14. Решение задач по теме «Многогранники. Симметрия» 1 ч
166.	Урок 15. Решение задач по теме «Многогранники» 1 ч
167.	Урок 16. Контрольная работа № 11 по теме «Многогранники». 1 ч
	○ Раздел 12. Векторы в пространстве 10 ч
168.	Урок 1. Понятие вектора. Равенство векторов. 1 ч
169.	Урок 2. Сложение и вычитание векторов. 1 ч
170.	Урок 3. Сумма нескольких векторов. 1 ч
171.	Урок 4. Умножение вектора на число. 1 ч
172.	Урок 5. Нахождение произведения вектора на число. 1 ч
173.	Урок 6. Компланарные векторы. 1 ч
174.	Урок 7. Правило параллелепипеда. 1 ч
175.	Урок 8. Разложение вектора по трем некопланарным векторам 1 ч
176.	Урок 9. Решение задач на разложение вектора по трем некопланарным векторам. 1 ч
177.	Урок 10. Контрольная работа №12 по теме «Векторы в пространстве». 1 ч
	○ Раздел 13. Повторение 39 ч

178.	Урок 1. Повторение по теме "Степенная функция" 1 ч
179.	Урок 2. Повторение по теме "Иррациональные уравнения" 1 ч
180.	Урок 3. Повторение по теме "Иррациональные уравнения" 1 ч
181.	Урок 4. Повторение по теме "Иррациональные неравенства" 1 ч
182.	Урок 5. Повторение по теме "Иррациональные неравенства" 1 ч
183.	Урок 6. Повторение по теме "Показательная функция" 1 ч
184.	Урок 7. Повторение по теме "Показательные уравнения" 1 ч
185.	Урок 8. Повторение по теме "Показательные уравнения" 1 ч
186.	Урок 9. Повторение по теме "Показательные неравенства" 1 ч
187.	Урок 10. Повторение по теме "Показательные неравенства" 1 ч
188.	Урок 11. Повторение по теме "Система показательных уравнений и неравенств" 1 ч
189.	Урок 12. Повторение по теме "Логарифмы" 1 ч
190.	Урок 13. Повторение по теме "Логарифмы" 1 ч
191.	Урок 14. Повторение по теме "Логарифмическая функция" 1 ч
192.	Урок 15. Повторение по теме "Логарифмические уравнения" 1 ч
193.	Урок 16. Повторение по теме "Логарифмические уравнения" 1 ч
194.	Урок 17. Повторение по теме "Логарифмические неравенства" 1 ч
195.	Урок 18. Повторение по теме "Логарифмические неравенства" 1 ч
196.	Урок 19. Повторение по теме "Тригонометрические формулы" 1 ч
197.	Урок 20. Повторение по теме "Тригонометрические формулы" 1 ч
198.	Урок 21. Повторение по теме "Простейшие тригонометрические уравнения" 1 ч
199.	Урок 22. Повторение по теме "Приёмы решения тригонометрических уравнений" 1 ч
200.	Урок 23. Повторение по теме "Приёмы решения тригонометрических уравнений" 1 ч
201.	Урок 24. Повторение по теме "Приёмы решения тригонометрических уравнений" 1 ч
202.	Урок 25. Повторение по теме "Тригонометрические неравенства" 1 ч
203.	Урок 26. Повторение по теме "Система тригонометрических уравнений и неравенств" 1 ч
204.	Урок 27. Повторение по теме "Тригонометрические функции" 1 ч
205.	Урок 28. Повторение по теме "Параллельность прямых и плоскостей" 1 ч
206.	Урок 29. Повторение по теме "Параллельность прямых и плоскостей" 1 ч
207.	Урок 30. Повторение по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей" 1 ч
208.	Урок 31. Повторение по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей" 1 ч
209.	Урок 32. Повторение по теме "Тетраэдр и параллелепипед" 1 ч
210.	Урок 33. Повторение по теме "Призма" 1 ч
211.	Урок 34. Повторение по теме "Пирамида" 1 ч
212.	Урок 35. Промежуточная аттестация. 1 ч
213.	Урок 36. Повторение по теме "Симметрия в пространстве". 1 ч
214.	Урок 37. Повторение по теме "Симметрия в пространстве" 1 ч
215.	Урок 38. Повторение по теме "Векторы в пространстве". 1 ч
216.	Урок 39. Повторение по теме "Векторы в пространстве" 1 ч

11 класс	
№	Тема урока
	• Раздел 1. Производная 11 ч
1.	Урок 1. Производная. Производная степенной функции 1 ч
2.	Урок 2. Входная контрольная работа. 1 ч
3.	Урок 3. Правила дифференцирования 1 ч

4.	<u>Урок 4. Правила дифференцирования 1 ч</u>
5.	<u>Урок 5. Производные некоторых элементарных функций 1 ч</u>
6.	<u>Урок 6. Производные некоторых элементарных функций 1 ч</u>
7.	<u>Урок 7. Геометрический смысл производной 1 ч</u>
8.	<u>Урок 8. Геометрический смысл производной 1 ч</u>
9.	<u>Урок 9. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её геометрический смысл». 1 ч</u>
10.	<u>Урок 10. Решение задач по теме «Производная и её геометрический смысл». 1 ч</u>
11.	<u>Урок 11. Контрольная работа №1 по теме «Производная и её геометрический смысл». 1 ч</u>
	• <u>Раздел 2. Метод координат в пространстве 11 ч</u>
12.	<u>Урок 1. Анализ контрольной работы. Прямоугольная система координат в пространстве. 1 ч</u>
13.	<u>Урок 2. Координаты вектора. 1 ч</u>
14.	<u>Урок 3. Связь между координатами векторов и координатами точек. 1 ч</u>
15.	<u>Урок 4. Простейшие задачи в координатах. 1 ч</u>
16.	<u>Урок 5. Угол между векторами. 1 ч</u>
17.	<u>Урок 6. Скалярное произведение векторов. 1 ч</u>
18.	<u>Урок 7. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. 1 ч</u>
19.	<u>Урок 8. Движение. 1 ч</u>
20.	<u>Урок 9. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Метод координат в пространстве» 1 ч</u>
21.	<u>Урок 10. Решение задач по теме "Метод координат в пространстве". 1 ч</u>
22.	<u>Урок 11. Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве» 1 ч</u>
	• <u>Раздел 3. Применение производной к исследованию функций 11 ч</u>
23.	<u>Урок 1. Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции 1 ч</u>
24.	<u>Урок 2. Возрастание и убывание функции 1 ч</u>
25.	<u>Урок 3. Экстремумы функции. 1 ч</u>
26.	<u>Урок 4. Экстремумы функции. 1 ч</u>
27.	<u>Урок 5. Применение производной к построению графиков функций. 1 ч</u>
28.	<u>Урок 6. Применение производной к построению графиков функций. 1 ч</u>
29.	<u>Урок 7. Наибольшее и наименьшее значения функции. 1 ч</u>
30.	<u>Урок 8. Наибольшее и наименьшее значения функции. 1 ч</u>
31.	<u>Урок 9. Урок обобщения по теме «Применение производной к исследованию функций». 1 ч</u>
32.	<u>Урок 10. Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций». 1 ч</u>
33.	<u>Урок 11. Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций». 1 ч</u>
	• <u>Раздел 4. Цилиндр, конус, шар 13 ч</u>
34.	<u>Урок 1. Анализ контрольной работы. Понятие цилиндра. 1 ч</u>
35.	<u>Урок 2. Площадь поверхности цилиндра. 1 ч</u>
36.	<u>Урок 3. Понятие конуса. 1 ч</u>
37.	<u>Урок 4. Площадь поверхности Конуса.. 1 ч</u>
38.	<u>Урок 5. Усечённый конус. 1 ч</u>
39.	<u>Урок 6. Сфера и шар. 1 ч</u>
40.	<u>Урок 7. Уравнение сферы. 1 ч</u>
41.	<u>Урок 8. Взаимное расположение сферы и плоскости. 1 ч</u>
42.	<u>Урок 9. Касательная плоскость к сфере. 1 ч</u>

43.	<u>Урок 10. Площадь сферы. 1 ч</u>
44.	<u>Урок 11. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Цилиндр, конус и шар». 1 ч</u>
45.	<u>Урок 12. Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар». 1 ч</u>
46.	<u>Урок 13. Контрольная работа №4 по теме «Цилиндр, конус и шар». 1 ч</u>
	• <u>Раздел 5. Интеграл 15 ч</u>
47.	<u>Урок 1. Анализ контрольной работы. Первообразная. 1 ч</u>
48.	<u>Урок 2. Первообразная. 1 ч</u>
49.	<u>Урок 3. Правила нахождения первообразных. 1 ч</u>
50.	<u>Урок 4. Правила нахождения первообразных. 1 ч</u>
51.	<u>Урок 5. Площадь криволинейной трапеции и интеграл 1 ч</u>
52.	<u>Урок 6. Площадь криволинейной трапеции и интеграл 1 ч</u>
53.	<u>Урок 7. Вычисление интегралов 1 ч</u>
54.	<u>Урок 8. Вычисление интегралов 1 ч</u>
55.	<u>Урок 9. Вычисление площадей с помощью интегралов. 1 ч</u>
56.	<u>Урок 10. Вычисление площадей с помощью интегралов. 1 ч</u>
57.	<u>Урок 11. Вычисление площадей с помощью интегралов. 1 ч</u>
58.	<u>Урок 12. Вычисление площадей с помощью интегралов. 1 ч</u>
59.	<u>Урок 13. Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Интеграл " 1 ч</u>
60.	<u>Урок 14. Решение задач по теме "Интеграл". 1 ч</u>
61.	<u>Урок 15. Контрольная работа №5 по теме " Интеграл " 1 ч</u>
	• <u>Раздел 6. Объёмы тел 9 ч</u>
62.	<u>Урок 1. Анализ контрольной работы.Понятие объёма.Объём прямоугольного параллелепипеда. 1 ч</u>
63.	<u>Урок 2. Объём прямой призмы.Объём цилиндра. 1 ч</u>
64.	<u>Урок 3. Вычисление объёмов с помощью определённого интеграла.Объём наклонной призмы 1 ч</u>
65.	<u>Урок 4. Объём пирамиды.Объём конуса. 1 ч</u>
66.	<u>Урок 5. Объём шара.Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. 1 ч</u>
67.	<u>Урок 6. Площадь сферы. 1 ч</u>
68.	<u>Урок 7. Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Объёмы тел ". 1 ч</u>
69.	<u>Урок 8. Решение задач по теме "Объёмы тел". 1 ч</u>
70.	<u>Урок 9. Контрольная работа №6 по теме " Объёмы тел ". 1 ч</u>
	• <u>Раздел 7. Элементы комбинаторики 10 ч</u>
71.	<u>Урок 1. Анализ контрольной работы. Комбинаторные задачи. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядв. 1 ч</u>
72.	<u>Урок 2. Перестановки. Формулы числа перестановок 1 ч</u>
73.	<u>Урок 3. Размещения. Формулы числа размещений 1 ч</u>
74.	<u>Урок 4. Размещения. 1 ч</u>
75.	<u>Урок 5. Сочетания и их свойства. Формулы числа сочетаний 1 ч</u>
76.	<u>Урок 6. Сочетания и их свойства. 1 ч</u>
77.	<u>Урок 7. Биномиальная формула Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. 1 ч</u>
78.	<u>Урок 8. Биномиальная формула Ньютона. 1 ч</u>
79.	<u>Урок 9. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы комбинаторики» . 1 ч</u>
80.	<u>Урок 10. Контрольная работа №7 по теме «Элементы комбинаторики» 1 ч</u>

	<ul style="list-style-type: none"> • Раздел 8. Знакомство с вероятностью 10 ч
81.	<u>Урок 1. Вероятность события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий. 1 ч</u>
82.	<u>Урок 2. Вероятность события. 1 ч</u>
83.	<u>Урок 3. Сложение вероятностей. 1 ч</u>
84.	<u>Урок 4. Сложение вероятностей. 1 ч</u>
85.	<u>Урок 5. Вероятность противоположного события. 1 ч</u>
86.	<u>Урок 6. Условная вероятность. 1 ч</u>
87.	<u>Урок 7. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события 1 ч</u>
88.	<u>Урок 8. Вероятность произведения независимых событий. 1 ч</u>
89.	<u>Урок 9. Решение практических задач с применением вероятностных методов. 1 ч</u>
90.	<u>Урок 10. Контрольная работа №8 по теме «Знакомство с вероятностью». 1 ч</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Раздел 9. Повторение 114 ч
91.	<u>Урок 1. Анализ контрольной работы. Корень n-ой степени. Степень. Степень с рациональным показателем, логарифм. 1 ч</u>
92.	<u>Урок 2. Корень n-ой степени. Степень. Степень с рациональным показателем, логарифм. 1 ч</u>
93.	<u>Урок 3. Корень n-ой степени. Степень. Степень с рациональным показателем, логарифм. 1 ч</u>
94.	<u>Урок 4. Корень n-ой степени. Степень. Степень с рациональным показателем, логарифм. 1 ч</u>
95.	<u>Урок 5. Корень n-ой степени. Степень. Степень с рациональным показателем, логарифм. 1 ч</u>
96.	<u>Урок 6. Корень n-ой степени. Степень. Степень с рациональным показателем, логарифм. 1 ч</u>
97.	<u>Урок 7. Корень n-ой степени. Степень. Степень с рациональным показателем, логарифм. 1 ч</u>
98.	<u>Урок 8. Корень n-ой степени. Степень. Степень с рациональным показателем, логарифм. 1 ч</u>
99.	<u>Урок 9. Корень n-ой степени. Степень. Степень с рациональным показателем, логарифм. 1 ч</u>
100.	<u>Урок 10. Тригонометрические выражения. 1 ч</u>
101.	<u>Урок 11. Тригонометрические выражения. 1 ч</u>
102.	<u>Урок 12. Тригонометрические выражения. 1 ч</u>
103.	<u>Урок 13. Тригонометрические выражения. 1 ч</u>
104.	<u>Урок 14. Арифметическая и геометрическая прогрессия. 1 ч</u>
105.	<u>Урок 15. Арифметическая и геометрическая прогрессия. 1 ч</u>
106.	<u>Урок 16. Решение задач на тему "Арифметическая и геометрическая прогрессия". 1 ч</u>
107.	<u>Урок 17. Контрольная работа № 9 на тему "Арифметическая и геометрическая прогрессия". 1 ч</u>
108.	<u>Урок 18. Анализ контрольной работы. Уравнения и неравенства 1 ч</u>
109.	<u>Урок 19. Показательные уравнения. 1 ч</u>
110.	<u>Урок 20. Показательные уравнения. 1 ч</u>
111.	<u>Урок 21. Показательные уравнения. 1 ч</u>
112.	<u>Урок 22. Логарифмические уравнения. 1 ч</u>
113.	<u>Урок 23. Логарифмические уравнения. 1 ч</u>
114.	<u>Урок 24. Логарифмические уравнения. 1 ч</u>
115.	<u>Урок 25. Тригонометрические уравнения. 1 ч</u>
116.	<u>Урок 26. Тригонометрические уравнения. 1 ч</u>

117.	<u>Урок 27. Тригонометрические уравнения. 1 ч</u>
118.	<u>Урок 28. Тригонометрические уравнения. 1 ч</u>
119.	<u>Урок 29. Иррациональные уравнения. 1 ч</u>
120.	<u>Урок 30. Иррациональные уравнения. 1 ч</u>
121.	<u>Урок 31. Иррациональные уравнения. 1 ч</u>
122.	<u>Урок 32. Показательные неравенства 1 ч</u>
123.	<u>Урок 33. Показательные неравенства 1 ч</u>
124.	<u>Урок 34. Показательные неравенства 1 ч</u>
125.	<u>Урок 35. Логарифмические неравенства 1 ч</u>
126.	<u>Урок 36. Логарифмические неравенства 1 ч</u>
127.	<u>Урок 37. Логарифмические неравенства 1 ч</u>
128.	<u>Урок 38. Решение систем уравнений 1 ч</u>
129.	<u>Урок 39. Решение систем уравнений 1 ч</u>
130.	<u>Урок 40. Решение задач на части и проценты 1 ч</u>
131.	<u>Урок 41. Решение задач на части и проценты 1 ч</u>
132.	<u>Урок 42. Решение задач на сплавы и смеси. 1 ч</u>
133.	<u>Урок 43. Решение задач на сплавы и смеси. 1 ч</u>
134.	<u>Урок 44. Решение задач на работу. 1 ч</u>
135.	<u>Урок 45. Решение задач на работу. 1 ч</u>
136.	<u>Урок 46. Решение задач на движение. 1 ч</u>
137.	<u>Урок 47. Решение задач на движение. 1 ч</u>
138.	<u>Урок 48. Контрольная работа № 10 на тему "Неравенства". 1 ч</u>
139.	<u>Урок 49. Элементарные функции 1 ч</u>
140.	<u>Урок 50. Элементарные функции 1 ч</u>
141.	<u>Урок 51. Степенная функция 1 ч</u>
142.	<u>Урок 52. Степенная функция 1 ч</u>
143.	<u>Урок 53. Показательная функция. 1 ч</u>
144.	<u>Урок 54. Показательная функция. 1 ч</u>
145.	<u>Урок 55. Показательная функция. 1 ч</u>
146.	<u>Урок 56. Логарифмическая функция. 1 ч</u>
147.	<u>Урок 57. Логарифмическая функция. 1 ч</u>
148.	<u>Урок 58. Логарифмическая функция. 1 ч</u>
149.	<u>Урок 59. Решение задач на тему "Логарифмическая функция". 1 ч</u>
150.	<u>Урок 60. Соотношения между сторонами и углами треугольника. 1 ч</u>
151.	<u>Урок 61. Соотношения между сторонами и углами треугольника. 1 ч</u>
152.	<u>Урок 62. Прямоугольные треугольники. 1 ч</u>
153.	<u>Урок 63. Прямоугольные треугольники. 1 ч</u>
154.	<u>Урок 64. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. 1 ч</u>
155.	<u>Урок 65. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. 1 ч</u>
156.	<u>Урок 66. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. 1 ч</u>
157.	<u>Урок 67. Подобные треугольники. 1 ч</u>
158.	<u>Урок 68. Подобные треугольники. 1 ч</u>
159.	<u>Урок 69. Окружность. 1 ч</u>
160.	<u>Урок 70. Окружность. 1 ч</u>
161.	<u>Урок 71. Многогранники. 1 ч</u>
162.	<u>Урок 72. Тела вращения. 1 ч</u>
163.	<u>Урок 73. Тела вращения. 1 ч</u>
164.	<u>Урок 74. Решение задач на тему "Тела вращения". 1 ч</u>
165.	<u>Урок 75. Производная и её геометрический смысл 1 ч</u>
166.	<u>Урок 76. Производная и её геометрический смысл 1 ч</u>
167.	<u>Урок 77. Производная и её геометрический смысл 1 ч</u>

168.	<u>Урок 78. Производная и её геометрический смысл 1 ч</u>
169.	<u>Урок 79. Производная, вторая производная, её механический смысл 1 ч</u>
170.	<u>Урок 80. Производная, вторая производная, её механический смысл 1 ч</u>
171.	<u>Урок 81. Производная, вторая производная, её механический смысл 1 ч</u>
172.	<u>Урок 82. Применение производной и интеграла в физике и геометрии 1 ч</u>
173.	<u>Урок 83. Применение производной и интеграла в физике и геометрии 1 ч</u>
174.	<u>Урок 84. Контрольная работа № 11 на тему "Производная". 1 ч</u>
175.	<u>Урок 85. Решение планиметрических задач 1 ч</u>
176.	<u>Урок 86. Решение планиметрических задач 1 ч</u>
177.	<u>Урок 87. Решение планиметрических задач 1 ч</u>
178.	<u>Урок 88. Решение задач на комбинацию тел вращения и многогранников 1 ч</u>
179.	<u>Урок 89. Решение задач на комбинацию тел вращения и многогранников 1 ч</u>
180.	<u>Урок 90. Решение задач на комбинацию тел вращения и многогранников 1 ч</u>
181.	<u>Урок 91. Уравнения смешанного типа. 1 ч</u>
182.	<u>Урок 92. Уравнения смешанного типа 1 ч</u>
183.	<u>Урок 93. Уравнения смешанного типа 1 ч</u>
184.	<u>Урок 94. Промежуточная аттестационная работа 1 ч</u>
185.	<u>Урок 95. Тригонометрические уравнения, исследование ОДЗ 1 ч</u>
186.	<u>Урок 96. Тригонометрические уравнения, исследование ОДЗ 1 ч</u>
187.	<u>Урок 97. Уравнения с параметром 1 ч</u>
188.	<u>Урок 98. Уравнения с параметром 1 ч</u>
189.	<u>Урок 99. Уравнения с параметром 1 ч</u>
190.	<u>Урок 100. Неравенства с модулем 1 ч</u>
191.	<u>Урок 101. Неравенства с модулем 1 ч</u>
192.	<u>Урок 102. Более сложные неравенства. 1 ч</u>
193.	<u>Урок 103. Более сложные неравенства. 1 ч</u>
194.	<u>Урок 104. Решение задач на тему "Сложные неравенства". 1 ч</u>
195.	<u>Урок 105. Логарифмы с переменным основанием. 1 ч</u>
196.	<u>Урок 106. Логарифмы с переменным основанием. 1 ч</u>
197.	<u>Урок 107. Показательные неравенства с переменным основанием 1 ч</u>
198.	<u>Урок 108. Неравенства для логарифмов с переменным основанием 1 ч</u>
199.	<u>Урок 109. Неравенства для логарифмов с переменным основанием 1 ч</u>
200.	<u>Урок 110. Решения задач на тему "Неравенства для логарифмов с переменным основанием". 1 ч</u>
201.	<u>Урок 111. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Неравенства для логарифмов с переменным основанием» . 1 ч</u>
202.	<u>Урок 112. Показательные неравенства с переменным основанием 1 ч</u>
203.	<u>Урок 113. Неравенства для логарифмов с переменным основанием 1 ч</u>
204.	<u>Урок 114. Неравенства для логарифмов с переменным основанием 1 ч</u>