

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ  
«Спортивный интернат «Чертаново»  
Департамента спорта города Москвы  
(ГБНОУ «Спортивный интернат «Чертаново» Москомспорта)

«Согласовано»

Руководитель ОШ

  
Л.В. Федорова

«Утверждаю»  
Директор ГБНОУ «Спортивный интернат  
«Чертаново» Москомспорта  
Н.Ю. Ларин  
Приказ №  от 31 августа 2020



Программа предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

На уровень среднего общего образования

Содержание  
Пояснительная записка. Цели  
Планируемые результаты  
Содержание учебного материала  
Тематическое планирование  
Формы контроля с элементами дистанционного обучения

### **Пояснительная записка. Цели**

- Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 г.
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897).
- Приказ Минпросвещения России от 18.05.2020 п 249 "О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345"
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 года №189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» и Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 24 ноября 2015 г. N 81 "О внесении изменений N 3 в СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения, содержания в общеобразовательных организациях".
- Основной образовательной программы ООО ГБНОУ «Спортивный интернат «Чертаново» Москомспорта.
- Учебного плана ГБНОУ «Спортивный интернат «Чертаново» Москомспорта.
- Положение о рабочих программах ГБНОУ «Спортивный интернат «Чертаново» Москомспорта.

### **Цели**

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве

моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;

- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- **воспитание** средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

## 2. Планируемые результаты изучения предмета Математика

В соответствии с ФГОС СОО выделяются три группы метапредметных универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные:

	Содержание умения	Выпускник научится:
1.	Регулятивные универсальные учебные действия	самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.
2.	Познавательные универсальные учебные действия	искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

		<p>выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</p> <p>выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p>
3.	<b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b>	<p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <p>при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p> <p>распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>

*Предметные результаты: алгебра и начала математического анализа, геометрия.*

<b>Базовый уровень</b>		
<b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>I. Выпускник научится</b>	<b>II. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	– Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;	– Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройств</li> </ul>

	<p>окружность, градусная мера угла, величина угла;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться оценкой и прикидкой при практических работах;</li> <li>– находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>
--	---	--

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, уравнения и неравенства,</li> <li>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный</li> </ul>

		при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи
<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная зависимость;</li> <li>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной функций;</li> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной с формулами, которыми они заданы;</li> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</li> <li>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций;</li> <li>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке).</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства;</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>знакопостоянства);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, физике;</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.</li> </ul>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.</li> </ul>	
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</li> <li>– решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>– применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>– формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>– доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призма, параллелепипеды);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с</li> </ul>

	<p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<p>применением формул;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</li> </ul>
<b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>
<b><i>История математики</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>

	<p>отечественной и всемирной историей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА

#### 10 класс

**Повторение.** Преобразования алгебраических выражений. Уравнения и неравенства. Функции.

**Действительные числа.** Натуральное, целое, рациональное число, периодическая дробь, иррациональное число, множество действительных чисел; определение арифметического корня натуральной степени, свойства корня  $n$ -й степени; определение степени с рациональным и действительным показателем, свойства степени.

**Введение в стереометрию.** Аксиоматический метод. Основные понятия и аксиомы стереометрии.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Определения параллельных прямых, параллельных прямой и плоскости

Определение скрещивающихся прямых и формулировка теоремы о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Определение параллельных плоскостей и их свойства. Понятие тетраэдра и параллелепипеда. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.

**Степенная функция.** свойства и графики различных случаев степенной функции; определение функции обратной для данной функции; определение равносильных уравнений; когда появляются посторонние корни; когда происходит потеря корней; определение иррационального уравнения, методы решения.

**Показательная функция.** определение показательной функции, основные свойства функции; вид показательных уравнений, алгоритм решения показательного уравнения; определение и вид показательных неравенств, алгоритм решения; способ подстановки в решении систем уравнений.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Определение перпендикулярных прямых и прямой, перпендикулярной к плоскости. Определение угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, линейного угла. Определение перпендикулярных плоскостей.

**Логарифмическая функция.** определение логарифма числа, основное логарифмическое тождество; свойства логарифмов; обозначение десятичного и натурального логарифма; знакомство с таблицей Брадиса; определение логарифмической функции, ее свойства; вид простейших логарифмических уравнений, основные приемы решения уравнений; вид простейших логарифмических неравенств, основные приемы решения неравенств.

**Многогранники.** Понятие многогранника. Понятие призмы. Её элементы. Формулы площади поверхности призмы. Понятие пирамиды, усеченной пирамиды. Её элементы. Формулы площади поверхности пирамиды. Понятие симметрии, ввести понятие «правильный многогранник».

**Тригонометрические формулы.** Угол в 1 радиан, формулы перевода градусной меры в радианную и наоборот; «единичная окружность», «поворот точки вокруг начала координат». Определение синуса, косинуса, тангенса угла. Знаки синуса, косинуса, тангенса в различных четвертях. Основное тригонометрическое тождество, связь между тангенсом и котангенсом, тангенсом и косинусом, котангенсом и синусом. Способы доказательства тождеств. Формулы для отрицательных углов. Формулы сложения. Формулы двойного угла. Формулы половинного угла. Правила записи формул приведения. Формулы суммы и разности синусов, косинусов.

**Векторы в пространстве.** Понятие вектора в пространстве и равенство векторов. Правило треугольника, параллелепипеда, законы сложения векторов. Разность векторов. Сумма нескольких векторов. Правило умножения вектора на число. Понятие компланарных векторов, признак компланарности трех векторов.

**Тригонометрические уравнения.** Определение арккосинуса, формулу решения уравнения. Определение арксинуса, формулу решения уравнения. Определение арктангенс, формулу решения уравнения. Некоторые виды уравнений.

**Повторение курса математики за 10 класс.** Повторение и обобщение теоретического курса 10 класса по математике. Повторение решения показательных, логарифмических, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств. Решение задач на параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач с многогранниками.

**11 класс.**

**Повторение.** Повторение и обобщение курса 10 класса по математике. Повторение решения показательных, логарифмических, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств. Решение задач на параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач с многогранниками.

**Тригонометрические функции.** Определение области определения и множества значений тригонометрической функции. Определение четности и нечетности функции, периодичности. Понятие функции косинус, схему исследования функции. Понятие функции синус, схему исследования функции. Понятие функции тангенс, схему исследования функции. Понятие обратной функции, представление об их графиках.

**Метод координат в пространстве.** Понятие прямоугольной системы координат в пространстве. Понятие координатные вектора. Понятие радиус-вектор. Формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками. Понятие угла между векторами и скалярного произведения векторов, формула скалярного произведения. Понятие движения пространства.

**Производная и ее геометрический смысл.** Определение производной, формулы производных элем. функций, правила вычисления производной. Формулы производных степенной функции. Правила нахождения производных суммы, произведения, частного, сложной функции. Формулы производных показательной, логарифмической, тригонометрических функций. Угловой коэффициент прямой, геометрический смысл производной, уравнение касательной к графику функции, способ построения касательной к параболе.

**Цилиндр. Конус. Шар.** Понятие цилиндрической поверхности, цилиндра, его элементов. Формулы для вычисления площадей полной и боковой поверхности цилиндра. Понятия конической поверхности, конуса. Понятие усеченного конуса. Формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности конуса. Понятие сферы, шара и их элементов, уравнение сферы. Случаи взаимного расположения сферы и плоскости. Касательная к сфере. Формула площади сферы.

**Применение производной к исследованию функции.** Признак убывания (возрастания) функции, понятие «промежутки монотонности функции». Определение точек максимума и минимума, признак экстремума, определение стационарных и критических точек функции. Схему исследования функции, метод построения четной (нечетной) функции. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

**Интеграл.** Определение первообразной, основное свойство первообразной. Таблица первообразных, правила интегрирования. Фигура -криволинейная трапеция, формула вычисления площади криволинейной трапеции, интеграл. Формулы нахождения площади фигуры. Определение дифференциального уравнения.

**Объемы тел.** Понятие объема тела, свойства объемов, теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда. Следствие об объеме прямой призмы. Теорема об объеме прямой призмы. Теорема об объеме цилиндра. Возможность и целесообразность применения интеграла для вычисления объемов тел. Применение формулы для решения задач. Формула объема пирамиды. Формула объема конуса, формула объема усеченного конуса. Формула объема шара. Формула объема шарового слоя, сегмента, сектора.

**Комбинаторика.** Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Бином Ньютона. Решение комбинаторных задач.

**Элементы теории вероятностей.** Элементарные и сложные события. Вероятность и статистическая частота наступления события. Правила сложения и умножения вероятностей.

**Статистика.** Табличное и графическое представление данных. Понятие случайной величины. Меры разброса.

**Повторение. Подготовка к ЕГЭ.** Повторение теории; решение заданий из учебника; решение тренировочных заданий по ЕГЭ; решение заданий письменного экзамена за курс средней школы (прошлых лет).

#### 4. Тематическое планирование: алгебра и начала математического анализа, геометрия 10 класс

Тематическое планирование	Кол-во часов	Содержание учебного предмета	Практическая часть программы
<b>Повторение. 4 часа</b>			
Повторение. Преобразование алгебраических выражений.	1	Преобразования алгебраических выражений. Уравнения и неравенства. Функции.	
Повторение. Уравнения и неравенства.	2		
Повторение. Функции.	1		
<b>Действительные числа 9 часов</b>			
Целые и рациональные числа.	1	что такое натуральное, целое, рациональное число, периодическая дробь, иррациональное число, множество действительных чисел; определение арифметического корня натуральной степени, свойства корня $n$ -й степени; определение степени с	<b>Контрольная работа №1 по теме: "Действительные числа".</b>
Действительные числа.	1		
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2		
Арифметический корень натуральной степени.	2		
Степень с рациональным и действительным показателем.	2		

Контрольная работа	1	рациональным и действительным показателем, свойства степени.	
<b>Введение в стереометрию 5 часов</b>			
Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	Аксиоматический метод Основные понятия и аксиомы стереометрии.	
Следствия из аксиом	2		
Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	2		
<b>Параллельность прямых и плоскостей 12 часов</b>			
Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1	Определения параллельных прямых, параллельных прямой и плоскости Определение скрещивающихся прямых и формулировка теоремы о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Определение параллельных плоскостей и их свойства. Понятие тетраэдра и параллелепипеда. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b>
Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач.	1		
Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми	2		
Параллельность плоскостей	2		
Тетраэдр и параллелепипед	2		
Решение задач «Параллельность плоскостей»	1		
Решение задач «Тетраэдр и параллелепипед»	1		
Решение задач «Построение сечений»	1		
Контрольная работа	1		
<b>Степенная функция. 8 часов</b>			
Степенная функция, ее свойства и график.	1	свойства и графики различных случаев степенной функции; определение функции обратной для данной функции; определение равносильных уравнений; когда появляются посторонние корни; когда происходит потеря корней; определение иррационального уравнения, методы решения.	<b>Контрольная работа №3 по теме: "Степенная функция".</b>
Взаимно обратные функции.	1		
Равносильные уравнения и неравенства.	1		
Иррациональные уравнения.	2		
Иррациональные неравенства.	2		
Контрольная работа	1		
<b>Показательная функция. 8 часов</b>			

Показательная функция, ее свойства и график.	1	определение показательной функции, основные свойства функции; вид показательных уравнений, алгоритм решения показательного уравнения; определение и вид показательных неравенств, алгоритм решения; способ подстановки в решении систем уравнений.	<b>Контрольная работа №4 по теме: "Показательная функция".</b>
Показательные уравнения.	2		
Показательные неравенства.	2		
Системы показательных уравнений и неравенств.	2		
Контрольная работа	1		
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей 15 часов</b>			
Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	Определение перпендикулярных прямых и прямой, перпендикулярной к плоскости. Определение угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, линейного угла. Определение перпендикулярных плоскостей.	<b>Контрольная работа №5 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>
Перпендикулярность прямой и плоскости. Решение задач.	2		
Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач.	3		
Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	3		
Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Перпендикулярные прямые в пространстве».	1		
Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Признак перпендикулярности прямой и плоскости».	1		
Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Теорема о трех перпендикулярах», «Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости»	1		
Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Обобщающий урок.	2		
Контрольная работа	1		
<b>Логарифмическая функция. 13 часов</b>			

Логарифмы.	2	определение логарифма числа, основное логарифмическое тождество; свойства логарифмов; обозначение десятичного и натурального логарифма; знакомство с таблицей Брадиса; определение логарифмической функции, ее свойства; вид простейших логарифмических уравнений, основные приемы решения уравнений; вид простейших логарифмических неравенств, основные приемы решения неравенств.	<b>Контрольная работа №6 по теме "Логарифмическая функция."</b>
Свойства логарифмов.	2		
Десятичные и натуральные логарифмы.	1		
Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1		
Логарифмические уравнения.	2		
Логарифмические неравенства.	4		
Контрольная работа	1		
<b>Многогранники 17 часов</b>			
Понятие многогранника	1	Ввести понятие многогранника Ввести понятие призмы. Её элементы. Формулы площади поверхности призмы. Ввести понятие пирамиды, усеченный пирамиды. Её элементы. Формулы площади поверхности пирамиды. Ознакомить с понятием симметрии, ввести понятие «правильный многогранник».	<b>Контрольная работа №7 по теме «Многогранники»</b>
Призма. Понятие многогранника.	1		
Призма. Правильная призма.	1		
Призма. Площадь полной и боковой поверхности.	1		
Пирамида.	1		
Пирамида. Площадь полной и боковой поверхности.	1		
Пирамида. Правильная пирамида.	1		
Усеченная пирамида.	1		
Усеченная пирамида. Площадь полной и боковой поверхности.	1		
Правильные многогранники. Симметрия в пространстве.	1		
Правильные многогранники. Виды правильных многогранников.	1		
Правильные многогранники. Элементы симметрии многогранников.	1		
Решение задач по теме «Многогранники», «Правильная призма»	1		
Решение задач по теме «Многогранники», «Площадь полной и боковой поверхности призмы».	1		

Решение задач по теме «Многогранники», «Прямая призма», «Площадь полной и боковой поверхности пирамиды».	1		
Контрольная работа	1		
<b>Тригонометрические формулы. 19 часов</b>			
Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.	1	Угол в 1 радиан, формулы перевода градусной меры в радианную и наоборот; «единичная окружность», «поворот точки вокруг начала координат». Определение синуса, косинуса, тангенса угла; Знаки синуса, косинуса, тангенса в различных четвертях; Основное тригонометрическое тождество, связь между тангенсом и котангенсом, тангенсом и косинусом, котангенсом и синусом Способы доказательства тождеств. Формулы для отрицательных углов. Формулы сложения. Формулы двойного угла. Формулы приведения. Правила записи формул приведения. Формулы суммы и разности синусов, косинусов.	<b>Контрольная работа №8 по теме: "Тригонометрические формулы."</b>
Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	2		
Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1		
Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	2		
Тригонометрические тождества.	2		
Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1		
Формулы сложения.	2		
Синус, косинус, тангенс двойного угла.	2		
Синус, косинус, тангенс половинного угла.	1		
Формулы приведения.	2		
Сумма и разность синусов, косинусов.	2		
Контрольная работа	1		
<b>Векторы в пространстве. 12 часов</b>			
Понятие вектора в пространстве	1	Ввести понятие вектора в пространстве и равенство векторов. Рассмотреть правило треугольника, параллелепипеда, законы сложения векторов. Разность векторов. Сумма нескольких векторов. Рассмотреть правило умножения вектора на число. Ввести понятие компланарных векторов, признак	<b>Контрольная работа №9 по теме: «Векторы в пространстве»</b>
Сложение и вычитание векторов.	2		
Умножение вектора на число.	1		
Компланарные векторы	3		
Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	2		
Решение задач по теме: «Понятие вектора в пространстве»	1		

Контрольная работа по теме: «Сложение и вычитание векторов. Компланарные векторы», «Правило параллелепипеда»	2	компланарности трех векторов.	
<b>Тригонометрические уравнения 10 часов</b>			
Уравнение $\cos x = a$ .	1	Определение арккосинуса, формулу решения уравнения. Определение арксинуса, формулу решения уравнения. Определение арктангенс, формулу решения уравнения. Некоторые виды уравнений.	<b>Контрольная работа №10 по теме: "Тригонометрические уравнения."</b>
Уравнение $\sin x = a$ .	1		
Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	1		
Решение тригонометрических уравнений.	4		
Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	2		
Контрольная работа	1		
<b>Повторение курса математики за 10 класс. 8 часов</b>			
Повторение. Показательная функция.	3	Повторение и обобщение теоретического курса 10 класса по математике. Повторить решение показательных, логарифмических, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств. Решение задач на параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач с многогранниками.	<b>Итоговая контрольная работа за курс 10 класса</b>
Повторение. Логарифмическая функция.	3		
Повторение. Степенная функция.	3		
Повторение. Тригонометрические формулы.	3		
Повторение. Тригонометрические уравнения.	3		
Параллельность прямых и плоскостей	2		
Перпендикулярность прямых и плоскостей	2		
Многогранники	2		
Повторение и обобщение изученного	2		

### 11 класс

Тематическое планирование	Кол-во часов	Содержание учебного предмета	Практическая часть программы
<b>Повторение. 5 часов</b>			
Повторение. Степенная функция.	1	Повторение и обобщение курса 10	

Повторение. Показательная функция.	1	класса по математике. Повторение решения показательных, логарифмических, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств. Решение задач на параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач с многогранниками.	
Повторение. Логарифмическая функция.	1		
Повторение. Тригонометрические формулы.	1		
Повторение. Тригонометрические уравнения.	1		
<b>Тригонометрические функции. 12 часов.</b>			
Область определения и множество значений тригонометрических функций.	2	Определение области определения и множества значений тригонометрической функции. Определение четности и нечетности функции, периодичности. Понятие функции косинус, схему исследования функции. Понятие функции синус, схему исследования функции. Понятие функции тангенс, схему исследования функции. Понятие обратной функции, представление об их графиках.	<b>Контрольная работа № 1 по теме: «Тригонометрические функции».</b>
Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	2		
Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	3		
Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	2		
Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.	2		
Контрольная работа	1		
<b>Метод координат в пространстве. 14 часов</b>			
Координаты точки и координаты вектора.	4	Понятие прямоугольной системы координат в пространстве. Понятие координатные вектора. Понятие	<b>Контрольная работа № 2 по теме: «Метод координат в пространстве».</b>
Решение задач по теме координаты точки, координаты вектора	3		
Скалярное произведение векторов.	2		

Решение задач по теме скалярное произведение векторов.	4	радиус-вектор. Формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками.	
Контрольная работа	1	Понятие угла между векторами и скалярного произведения векторов, формула скалярного произведения. Понятие движения пространства.	

**Производная и ее геометрический смысл. 17 часов.**

Производная.	3	Определение производной, формулы производных элем. функций, правила вычисления производной. Формулы производных степенной функции. Правила нахождения производных суммы, произведения, частного, сложной функции. Формулы производных показательной, логарифмической, тригонометрических функций. Угловой коэффициент прямой, геометрический смысл производной, уравнение касательной к графику функции, способ построения касательной к параболе.	<b>Контрольная работа №3 по теме: «Производная».</b>
Производная степенной функции.	2		
Правила дифференцирования.	4		
Производные некоторых элементарных функций.	4		
Геометрический смысл производной.	3		
Контрольная работа			

**Цилиндр. Конус. Шар. 17 часов.**

Цилиндр.	2	Понятие цилиндрической поверхности, цилиндра, его элементов. Формулы для вычисления площадей полной и боковой поверхности цилиндра. Понятия конической поверхности, конуса. Понятие усеченного конуса. Формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности конуса. Понятие сферы, шара и их элементов, уравнение сферы. Случаи взаимного расположения сферы и плоскости. Касательная к сфере. Формула площади сферы.	<b>Контрольная работа № 4 по теме: «Цилиндр. Конус. Шар».</b>
Решение задач на тему цилиндр.	2		
Конус.	2		
Решение задач на тему конус.	2		
Сфера.	2		
Решение задач на тему сфера.	2		
Решение задач на конфигурацию вписанной в многогранник и описанной около многогранника сферы.	3		
Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
Контрольная работа			
<b>Применение производной к исследованию функции. 11 часов.</b>			
Возрастание и убывание функции.	2	Признак убывания (возрастания) функции, понятие «промежутки монотонности функции». Определение точек максимума и минимума, признак экстремума, определение стационарных и критических точек функции. Схему исследования функции, метод построения четной (нечетной) функции. Алгоритм нахождения наибольшего и	<b>Контрольная работа № 5 по теме: «Применение производной к исследованию функции».</b>
Экстремумы функции.	2		
Применение производной к построению графиков функций.	2		
Наибольшее и наименьшее значения функции.	2		
Выпуклость графика функции. Точки перегиба.	2		
Контрольная работа			

		наименьшего значений функции на отрезке.	
<b>Интеграл. 12 часов.</b>			
Первообразная.	3	<p>Определение первообразной, основное свойство первообразной.</p> <p>Таблица первообразных, правила интегрирования.</p> <p>Фигура - криволинейная трапеция, формула вычисления площади криволинейной трапеции, интеграл.</p> <p>Формулы нахождения площади фигуры.</p> <p>Определение дифференциального уравнения.</p>	<b>Контрольная работа № 6 по теме: «Интеграл».</b>
Правила нахождения первообразной.	3		
Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	3		
Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.	2		
Контрольная работа	1		
<b>Объемы тел. 16 часов.</b>			
Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	<p>Понятие объема тела, свойства объемов, теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Следствие об объеме прямой призмы. Теорема об объеме прямой призмы. Теорема об объеме цилиндра.</p> <p>Возможность и целесообразность применения интеграла для вычисления объемов тел.</p> <p>Применение формулы для решения задач.</p> <p>Формула объема пирамиды. Формула объема конуса,</p>	<b>Контрольная работа № 7 по теме: «Объемы тел».</b>
Решение задач на тему объем прямоугольного параллелепипеда.	2		
Объем прямой призмы и цилиндра.	1		
Решение задач на тему объем прямой призмы и цилиндра.	2		
Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	2		
Решение задач на тему объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	2		
Объем шара и площадь сферы.	2		

		формула объема усеченного конуса. Формула объема шара Формула объема шарового слоя, сегмента, сектора.	
Решение задач на тему объем шара и площадь сферы.	2		
Решение задач на тему объемы тел.	1		
Контрольная работа			
<b>Комбинаторика. 8 часов</b>			
Комбинаторные задачи.	2	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Бином Ньютона. Решение комбинаторных задач.	<b>Контрольная работа № 8 по теме: «Комбинаторика».</b>
Перестановки. Размещения.	2		
Сочетания и их свойства.	2		
Биномиальная формула Ньютона.	1		
Контрольная работа			
<b>Элементы теории вероятностей. 5 часов.</b>			
События.	1	Элементарные и сложные события. Вероятность и статистическая частота наступления события. Правила сложения и умножения вероятностей.	
Комбинация событий. Противоположное событие.	1		
Вероятность события. Сложение вероятностей	1		
Вероятность противоположного события.	1		
Независимые события. Умножение вероятностей. Статистика вероятностей	1		
<b>Статистика. 3 часа</b>			
Случайные величины.	1	Табличное и графическое представление данных. Понятие случайной величины. Меры разброса.	<b>Контрольная работа № 9 по теме: «Статистика, теория вероятностей».</b>
Центральные тенденции. Меры разброса	1		
Контрольная работа	1		

<b>Повторение. Подготовка к ЕГЭ. 16 часов</b>					
Действительные числа.	2	Повторение теории; решение заданий из учебника; решение тренировочных заданий по ЕГЭ; решение заданий письменного экзамена за курс средней школы (прошлых лет).	<b>Итоговая контрольная работа.</b>		
Функции, их свойства и графики.	2				
Рациональные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.	2				
Тригонометрические уравнения и неравенства.	2				
Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.	1				
Производная.	1				
Параллельность прямых и плоскостей.	1				
Перпендикулярность прямых и плоскостей	1				
Площади и объемы многогранников	1				
Площади и объемы тел вращения	1				
Решение задач на конфигурацию многогранников и тел вращения.	1				
Итоговая контрольная работа	1				

#### **Темы исследовательских проектов**

1. Применение комплексных чисел к решению задач.
2. Решение логарифмических уравнений по определению логарифма и потенцированием.
4. Математическое моделирование.
5. Сравнение геометрии Евклида и геометрии Лобачевского.
6. Развитие логического мышления в задачах по геометрии.
7. Алгебраические методы в геометрии.
8. Методы решения задач по алгебре (справочник).
9. Решение уравнений высших степеней. Метод Горнера.
10. Учение о функциях.
11. Поиск угла в геометрических задачах.
12. Важнейшие кривые.
13. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств.
14. Тригонометрия: решение задач с параметрами.
15. Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.
16. Великие математики древности
17. Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано
18. Путешествие в мир фракталов.
19. Формула сложных процентов и ее применение.
20. Загадки пирамиды.

21. Математика и Гармония
22. Финансовая математика.
23. Оценка выгоды приобретения товара в кредит.
24. Палиндромы в математике.
25. Метод перебора.
26. Диофантовы уравнения.
27. Применение интеграла в естествознании.
28. Успехи и парадоксы метода математической индукции.
29. Аксиоматика геометрии.
30. Призма и пирамида.
31. Комбинации многогранников и тел вращения.
32. Метод комплексных чисел в планиметрии.
33. Геометрические места в пространстве и задачи на построение.
34. Метод площадей при решении задач.
35. Модели геометрии Лобачевского.

## **5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ОЧНОМ И ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ СПОРТСМЕНОВ.**

**Формы контроля:** устный ответ, онлайн ответ, контрольная работа, дистанционная контрольная работа, самостоятельная работа, дистанционная самостоятельная работа, математический диктант, онлайн диктант, тест, электронный тест (проводится в рамках урока 5-10 минут).

- Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой по математике для средней школы. При проверке усвоения этого материала следует выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

- Основными формами проверки знаний и умений учащихся по математике в средней школе являются письменная контрольная работа, дистанционная письменная работа, устный опрос, онлайн устный опрос, тест, электронный тест. При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения (их полноту, глубину, прочность, использование в различных ситуациях). Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

- Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

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

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах - как недочет.

- Задания для устного, дистанционного устного ответа, письменного опроса, дистанционного письменного опроса, теста, онлайн теста состоят 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 правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

- Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т.е. за ответ выставляется одна из отметок: "5" (отлично), "4" (хорошо), "3" (удовлетворительно), "2" (неудовлетворительно), "1" (плохо).

### **ОЦЕНКА УСТНЫХ ОТВЕТОВ, ДИСТАНЦИОННЫХ УСТНЫХ ОТВЕТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Ответ оценивается *отметкой "5"*, если ученик:

1. полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
  - изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
  - правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
  - показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
  - 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 ученик легко исправил после замечания учителя.

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

1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
2. допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

*Отметка "3"* ставится в следующих случаях:

1. неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено кратко, не всегда последовательно), не показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные "требования к математической подготовке учащихся") в настоящей программе по математике;
2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
3. ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
4. при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

*Отметка "2"* ставится в следующих случаях:

1. не раскрыто основное содержание учебного материала;
2. обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

*Отметка "1"* ставится, если:

1. ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

### **ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ, ДИСТАНЦИОННЫХ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*Отметка "5"* ставится, если:

1. работа выполнена полностью;
2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

*Отметка "4"* ставится в следующих случаях:

1. работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не явилось специальным объектом проверки);
2. допущена одна ошибка или есть два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

*Отметка "3"* ставится, если:

1. допущено более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

*Отметка "2"* ставится, если:

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

*Отметка "1"* ставится, если:

1. работа показала полное отсутствие у учащихся обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно.