

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа № 3
имени Страховой З.Х.»**

*Цикловая комиссия учителей естественно-
математического цикла*

**Рабочая программа
по курсу «Математика: алгебра и начала
математического анализа, геометрия»
для учащихся 10-11 классов
(ФГОС СОО)**

Составлена учителями математики Варфоломеевой Л.А., Костельцевой Т.И., Сажневой Н.С., Трофимовой И.В. на основе авторской программы по математике С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова, А.В. Шевкина «Алгебра. 10-11 классы», авторской программы по математике Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняка «Геометрия. 10-11 класс», опубликованных в сборниках рабочих программ 10-11 классы Бурмистровой Т.А.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ № 3

им. Страховой З.Х.

Костельцева Т.И.

г. _____ г.

Рекомендована к утверждению на заседании
цикловой комиссии учителей естественно-
математического цикла

22.02 2020

Руководитель цикловой комиссии

Варфоломеева Л.А.

г. Донской
2020 г

Данная программа рассчитана на изучение курса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» с 10 по 11 класс средней школы.

Главной целью школьного образования является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями.

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

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Задачи:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Практическая значимость школьного курса математики обусловлена тем, что её объектами являются фундаментальные структуры, пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Развитие логического мышления учащихся при обучении математики способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, геометрия развивает воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументировано отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

При обучении математике формируются умения и навыки умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко. Приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Изучение курса математики на углубленном уровне необходимо для обеспечения возможности получения углубленного математического образования, включающего в себя освоение важнейших теоретических и методологических основ курса, большой объём практики решения задач.

Изучение математики на базовом и профильном уровне формирует ключевые математические знания, умения и компетенции, в зависимости от потребностей обучающихся.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В старшей школе на базовом и профильном уровне математика представлена курсом: «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия».

Цель изучения курса – систематическое изучение функций как важнейшего математического объекта средствами алгебры, математического анализа, раскрытие политехнического и прикладного значения общих методов математики, связанных с исследованием функций, подготовка необходимого аппарата для изучения геометрии и физики, приобретение конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирование языка описания объектов окружающего мира, развитие пространственного воображения и интуиции, математической культуры, эстетического воспитания учащихся.

Курс характеризуется содержательным раскрытием понятий, утверждений и методов, относящихся к началам анализа, выявлением их практической значимости. При изучении вопросов анализа широко используются наглядные соображения. Уровень строгости изложения определяется с учётом общеобразовательной направленности изучения начал анализа и согласуется с уровнем строгости приложений изучаемого материала в смежных дисциплинах. Характерной особенностью курса является систематизация и обобщение знаний учащихся, закрепление и развитие умений и навыков, полученных в ходе курса, что осуществляется как при изучении нового материала, так и при проведении повторения.

Учащиеся систематически изучают тригонометрические, показательную и логарифмическую функции и их свойства, тождественные преобразования тригонометрических, показательных и логарифмических выражений и их применение к решению соответствующих уравнений и неравенств. Знакомятся с основными понятиями, утверждениями, аппаратом математического анализа в объёме, позволяющим исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные зада-

чи.

Для курса математика в целом основным является системно-деятельностный подход, который проявляется в том, что:

- учебные задания ориентированы на развитие мотивации;
- школьный геометрический язык рассматривается как система;
- ученик овладевает предметными и метапредметными знаниями, а также межпредметными понятиями, связанными с математикой, в процессе собственной деятельности:

- в процессе обучения различным разделам курса математика создаются условия для овладения многими УУД;

- учитываются индивидуальные и возрастные особенности учащихся при организации их деятельности, что помогает выстраивать индивидуальную траекторию развития ученика.

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

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.

В ходе изучения математики на профильном уровне старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;

- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;

- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

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.

Базисный учебный (образовательный) план на изучение курса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в 10-11 классах отводит 6 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения на профильном уровне и 4 учебных часа на базовом уровне.

Класс	Предмет	Количество часов в год	Количество часов в неделю
10	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый уровень)	136	4
10	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (профильный уровень)	204	6
11	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый уровень)	136	4
11	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (профильный уровень)	204	6

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

Изучение курса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в старшей школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

I В личностном направлении:

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

- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

- осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общественных проблем.

II В метапредметном направлении:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и эстетических норм, норм информационной безопасности;

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

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания новых познавательных задач и средств их достижения.

Ш В предметном направлении:

-сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

-сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

- владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения

распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей;

- сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

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

- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей, исследование случайных величин по их распределению.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА,
КУРСА

На базовом уровне:

- Выпускник **научится** в 10–11-м классах использованию знаний в повседневной жизни.
- Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах использовать знания для успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

На углубленном уровне:

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

Планируемые результаты по разделам:

	Базовый уровень		Углубленный уровень	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Элементы теории множеств и математики	<p>- Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p>- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p>- 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; задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>- проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p>- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>- проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p>IV. Выпускник получит возможность научиться</p> <p>- Оперировать понятиями определения, основными видами определений, основными видами теорем;</p> <p>- понимать суть косвенного доказательства;</p> <p>- оперировать понятиями счетного и несчетного множеств;</p> <p>- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>- использовать теоретико-множественный язык и логику для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p>

	<p>- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.</p>	<p><i>истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<p>- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>
<p>Числа и вычисления</p>	<p>- 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;</p> <p>- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>- выполнять арифметические дей-</p>	<p>- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; <i>сел;</i></p> <p>- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; <i>- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при</i></p>	<p>- Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</p> <p>- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</p> <p>- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</p> <p>- иметь базовые представления о множествах комплексных чисел;</p> <p>- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; <i>- владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p>- применять при решении задач</p>

<p>ствия с целыми и рациональными числами;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; -сравнивать рациональные числа между собой; -оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; -изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; -изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; -выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; -выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; -вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразо- 	<p>ской окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; -находить значения корней натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; -пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; -приводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; -находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; -изобразить схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; 	<p>выполнении вычислений и решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; -сравнивать действительные числа разными способами; -упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; -находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; -выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; -выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; -записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с 	<p>теорему о линейном представлении НОД;</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; -применять при решении задач Малую теорему Ферма; -уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; -применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; -применять при решении задач целые дроби; -применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; -владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; -применять при решении задач Основную теорему алгебры; -применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
--	--	---	--

	<p>вания;</p> <p>-изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p>-оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>-выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>-соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>-использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p>-использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</p> <p>-выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>-выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</p> <p>-оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</p>	<p>использованием разных систем измерения;</p> <p>-составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>-Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>-решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;</p>	<p>-Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p>	<p>-Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их</p>

<p>решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);</p> <p>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\tan x = a$, $\cot x = a$, где a — табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач.</p>	<p>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</p> <p>использовать метод интервалов для решения неравенств;</p> <p>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</p> <p>изобразжать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <p>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;</p> <p>использовать уравнения и неравенства для построения</p>	<p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степени, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p>применять теорему Безу к решению уравнений;</p> <p>применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <p>решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>владеть разными методами доказа-</p>	<p>систем;</p> <p>свободно решать системы линейных уравнений;</p> <p>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</p> <p>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</p> <p>иметь представление о неравенствах между средними степенными.</p>
---	---	---	--

		<p>и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</p> <p>-уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результатов, оценить его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</p>	<p>тельства неравенств;</p> <p>-решать уравнения в целых числах;</p> <p>-изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>-свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>-составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>-выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>-составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>-составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>-использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.</p>	
Функции	<p>-Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение</p>	<p>-Оперировать понятиями: зависимость величин, аргумент и значение функции, область определения и</p>	<p>-Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и</p>	<p>-Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</p>

<p>функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, период;</p> <p>-оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>-распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>-соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>-находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p>	<p>функции, область определения и множество значений функции, графики зависимости, графики функций, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, период;</p> <p>-оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>-определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>-определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>-описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</p> <p>-строить эскиз графика</p>	<p>множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>-владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь изменять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>-владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>-владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>-применять при решении задач свой-</p>	<p>-применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</p>
---	--	---	---

<p>-определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>-строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p>	<p><i>функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p><i>-решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций их графиков.</i></p>	<p>ства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>-применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>-владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>-применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p>
<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p>-интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.</p>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>-определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</i></p> <p><i>-интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></p>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>-определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>-интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>-определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>

<p>Элементы математики</p> <p>-Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; -определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; -решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p>	<p>Оперировать понятиями: Производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; -вычислять производную однокорня, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; -вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя стандартные материалы; -исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</p>	<p>-Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; -применять для решения задач теорию пределов; -владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; -владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; -вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; -исследовать функции на монотонность и экстремумы; -строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; -владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; -владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; -применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач.</p>	<p>-Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной; -свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; -оперировать понятием первообразной функции для решения задач; -владеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях; -оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; -уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; -уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; -уметь выполнять приближенные вычисления; -уметь применять при решении производной и определенной задачи интеграла к решению задач естественная, выпуклость гра-</p>
<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>-пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; -соотнести графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); -использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том чис-</p>	<p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: -решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускоре-</p>	<p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p>	<p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p>

	де определяя по графику скорость хода процесса	ния и т.п.; - интерпретировать полученные результаты	- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; - интерпретировать полученные результаты.	- фика функции и уметь исследовать функцию на выуклость
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; - оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; - вычислять вероятность событий на основе подсчета числа исходов. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> - оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; - читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представляемые в виде таблиц, диаграмм, графиков	- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; - иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; - иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; - понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; - иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; - иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; - иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.	- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; - оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятность событий на основе подсчета числа исходов; - владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; - иметь представление об основах теории вероятностей; - иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; - иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; - иметь представление о совместных распределениях случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; - иметь представление о нормальном	- Иметь представление о центральной предельной теореме; - иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; - иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; - иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; - иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; - владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; - иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; - владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;

	<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вычислять или оценивать вероятность события в реальной жизни; -выбирать подходящие методы представления и обработки данных; -уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях. 	<p>распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; -иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вычислять или оценивать вероятность событий в реальной жизни; -выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p>-уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</p> <ul style="list-style-type: none"> -иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; -владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; -уметь применять метод математической индукции; -уметь применять принцип Дирихле при решении задач
<p>Текстовые задачи</p>	<p>-Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; -понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; -действовать по алгоритму, содействующему в условии задачи; -использовать логические рассуждения при решении задачи; -работать с избыточными условиями, выбирая из всей информа- 	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; -строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; -решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; -анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; -переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в 	<p>-Достижение результатов раздела II</p>

	<p>ции, данные, необходимые для решения задачи;</p> <p>-осуществлять несложный подбор возможных решений, выбирать из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</p> <p>-анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>-решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>-решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>-решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>-решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>-использовать понятие масштаба</p>	<p>воречание контексту;</p> <p>-переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>-решать практические задачи и задачи из других предметов.</p>	<p>другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>-решать практические задачи и задачи из других предметов.</p>	
--	---	--	--	--

	<p>для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>			
<p>Геометрия</p>	<p>-Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>-распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>-изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>-делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>-извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>-применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p>	<p>-Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>-применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>-решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</p> <p>-делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</p> <p>-извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</p> <p>-применять геометрические чертежи;</p>	<p>-Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <p>-самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <p>-исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <p>-решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать</p>	<p>-Иметь представление об аксиоматическом методе;</p> <p>-владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</p> <p>-уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</p> <p>-владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</p> <p>-иметь представление о двойственности правильных многогранников;</p> <p>-владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</p>

<p>-находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>-распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>-находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>-использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>-соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>-соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>-оценивать форму правильного многогранника после спиллов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>Факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p>-описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</p> <p>-формулировать свойства и признаки фигур;</p> <p>-доказывать геометрические утверждения;</p> <p>-владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</p> <p>-находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</p> <p>-вычислять расстояния и углы в пространстве.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</p>	<p>возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <p>-уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p>-владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <p>-иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <p>-уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <p>-иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <p>-применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <p>-уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>-уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общей пер-</p>	<p>-иметь представление о раз- вертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</p> <p>-иметь представление о конических сечениях;</p> <p>-иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>-применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</p> <p>-владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</p> <p>-применять при решении задач доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</p> <p>-иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</p> <p>-применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</p> <p>-применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления</p>
--	--	---	--

		<p>пендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>-владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p>-владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>-иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <p>-владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять при решении задач;</p> <p>-иметь представления о вписанных и</p>	<p>площади сферического пояса и объема шарового слоя;</p> <p>-иметь представления о движении в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, вращательной симметрии, уметь применять их при решении задач;</p> <p>-иметь представление о площади ортогональной проекции;</p> <p>-иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</p> <p>-иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</p> <p>- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</p> <p>-уметь применять формулы объемов при решении задач</p>
--	--	---	--

			<p>описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> -владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; -иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; -иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; -уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; -иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результаты. 	
<p>Векторы и координаты в</p>	<p>-Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</p> <p>-находить координаты вершин куба и прямоугольного паралле-</p>	<p>-Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора.</p>	<p>-Владеть понятиями векторы и их координаты;</p> <p>-уметь выполнять операции над векторами;</p> <p>-использовать скалярное произведе-</p>	<p>-Находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</p> <p>-задавать прямую в пространстве.</p>

про-стран-стве	<p>лепипеда.</p>	<p>угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; находить расстояния между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, складывать вектор по двум неколлинеарным векторам; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать простейшие задачи введением векторного базиса</p>	<p>ние векторов при решении задач; применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</p>	<p>-находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; -находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.</p>
История математики	<p>-Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; -знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; -понимать роль математики в развитии России</p>	<p>-Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; -понимать роль математики в развитии России</p>	<p>-Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; -понимать роль математики в развитии России</p>	<p>Достижение результатов раз-дела II</p>
Методы математики	<p>-Применять известные методы при решении стандартных математических задач; -замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; -приводить примеры математиче-</p>	<p>-Использовать основные методы доказательства, проводить опровержение; применять основные методы решения математических задач;</p>	<p>-Использовать основные методы доказательства, проводить опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать</p>	<p>-Достижение результатов раз-дела II; -применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</p>

	<p>ских закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</p>	<p><i>-на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> <i>-применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</i></p>	<p>красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; -применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; -пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.</p>	
--	---	--	---	--

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ» для 10-11 классов (углубленный уровень)

10 класс

(6 часов в неделю, всего 204 часа)

Повторение курса алгебры основной школы (4ч)

- 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.

Повторение курса геометрии основной школы (4 ч)

- 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.*

1. Действительные числа (11 часов)

- Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел.
- Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество.
- Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами.
- Круги Эйлера.
- Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.
- Метод математической индукции.
- Перестановки. Размещения. Сочетания.
- Доказательство числовых неравенств.
- *Основная теорема арифметики.*
- *Остатки и сравнения. Китайская теорема об остатках.*
- *Малая теорема Ферма.*
- *q -ичные системы счисления.*
- *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*
- Делимость целых чисел.
- Сравнение по модулю m .
- Задачи с целочисленными неизвестными.

• Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

• Диофантовы уравнения.

• Цепные дроби.

• Теорема Ферма о сумме квадратов.

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

2. Введение в стереометрию (4ч)

• Основные понятия геометрии в пространстве.

• Аксиомы стереометрии и следствия из них.

Понятие об аксиоматическом методе.

3. Рациональные уравнения и неравенства(17 ч)

• Рациональные выражения.

• Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.

• Алгоритм Евклида.

• Деление многочленов с остатком.

• Корень многочлена.

• Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений.

• Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства.

Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

• Графические методы решения уравнений и неравенств.

• Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.

• Теорема Виета, теорема Безу.

• Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

• Основная теорема алгебры.

4. Корень степени n (12 ч)

• Понятие функции и её графика.

• Степенная функция, её свойства и график.

• Понятие корня степени n . Корни чётной и нечётной степеней
Арифметический корень. Свойства корней степени n .

Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Корень степени n из натурального числа

5. Параллельность прямых и плоскостей (19 ч)

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

- Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

- Параллельное проектирование и изображение фигур.

- *Геометрические места точек в пространстве.*

- Тетраэдр. *Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достижение тетраэдра до параллелепипеда. Теорема Менелая для тетраэдра.*

- Параллелепипед.

- Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

6. Степень положительного числа (10 ч)

- Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.

- Понятие предела последовательности. Свойства пределов.

- Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

- Понятие степени с иррациональным показателем.

- Степень с действительным показателем, свойства степени.

- Показательная функция и ее свойства и график.

- Число e и функция $y = e^x$.

7. Логарифмы (8 ч)

- Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.

- Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию.

- Десятичный и натуральный логарифмы.
- Преобразование выражений, содержащих логарифмы.
- Логарифмическая функция, ее свойства и график.

8. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (12 ч)

- Простейшие показательные уравнения.
- Простейшие логарифмические уравнения.
- Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.
- Простейшие показательные неравенства.
- Простейшие логарифмические неравенства.
- Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

9. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 ч)

- Перпендикулярность прямой и плоскости.
- Ортогональное проектирование.
- Наклонные и проекции.
- Теорема о трех перпендикулярах.
- Расстояния между фигурами в пространстве.
- Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.
- Углы в пространстве.
- Перпендикулярные плоскости.
- *Площадь ортогональной проекции.*
- *Трехгранный и многогранный угол.*
- *Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.*
- *Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

10. Синус и косинус угла и числа (8ч)

- Понятие угла и его меры. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.

- Определение синуса и косинуса угла и числа. Тригонометрические функции чисел и углов. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса.

- Понятия арксинуса, арккосинуса. Примеры использования арксинуса и арккосинуса. Формулы для арксинусов и арккосинусов.

11. Тангенс и котангенс угла и числа (5 ч)

- Определение тангенса и котангенса угла. Тригонометрические функции чисел и углов. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса.

- Понятие арктангенса и арккотангенса. Примеры использования арктангенса и арккотангенса. Формулы для арктангенса и арккотангенса.

12. Формулы сложения (9 ч)

- Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов.
- Формулы приведения.
- Синус и косинус двойного аргумента.
- Формулы половинного аргумента.
- Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
- Преобразование тригонометрических выражений.

13. Многогранники (11ч)

- Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.*
- Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*
- Призма. *Перпендикулярное сечение призмы.* Наклонные призмы.
- Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед.
- Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.
- Площади поверхностей многогранников.

- Симметрия в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

Элементы симметрии правильных многогранников.

14. Тригонометрические функции числового аргумента (8 ч)

- Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.

- Функция $y = \sin x$. Функция $y = \cos x$. Функция $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$.

15. Тригонометрические уравнения и неравенства (12 ч)

- Решение простейших тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

- Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.

- Однородные уравнения.

- *Решение тригонометрических неравенств.* Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

- Введение вспомогательного угла.

- Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

- Простейшие системы тригонометрических уравнений.

16. Векторы (7 ч)

- Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.

- Сложение векторов и умножение вектора на число.

- Координаты вектора.

- Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

17. Вероятность событий. Частота. Условная вероятность (8 ч)

- 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.

- *Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

- Условная вероятность.

- Правило умножения вероятностей.

- Формула полной вероятности. Формула Байеса.

- Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

- Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

- Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.

- Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

- Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.

- Функция распределения. Равномерное распределение.

- *Показательное распределение, его параметры.*

- *Распределение Пуассона и его применение.*

- Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения.

- Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

- *Центральная предельная теорема.*

- *Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.*

- *Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

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

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

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

- *Кодирование. Двоичная запись.*

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

18. Элементы математической логики (3 ч)

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

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

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

20. Повторение курса геометрии (6 ч)

21. Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (9ч)

11 класс

(6 часов в неделю, всего 204 часа)

Повторение (4ч)

- Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов; модулей чисел.
- Решение задач с использованием градусной меры угла.
- Модуль числа и его свойства
- 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.
- Тригонометрические уравнения и неравенства.

1. Функции и их графики (7ч)

- Элементарные функции. Область определения и область изменения функции.
- Ограниченность функции. Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.
- Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.
- Основные способы преобразования графиков.
- Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций.
- Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

2. Предел функции и непрерывность. (4ч)

- 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.*

3. Обратные функции. (4ч)

- Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

4. Метод координат в пространстве (15 ч)

- Векторы и координаты. Угол между векторами. Скалярное произведение.

- Уравнение плоскости.

- Формула расстояния между точками.

- *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

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

5. Движения. (4ч)

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

- *Подобие в пространстве. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

6. Цилиндр, конус, шар (17ч)

- Цилиндр. Понятие цилиндра. *Развертка цилиндра.* Площадь поверхности цилиндра. Сечения цилиндра.

- Конус. Понятие конуса. *Развертка конуса.* Площадь поверхности конуса. Сечения конуса. Усеченный конус.

- Сфера. Шар и сфера. Сечения шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Вписанные и описанные сферы.

- *Отношение площадей поверхностей подобных фигур.*

- *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

7. Объемы тел (21ч)

- 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. Отношение объемов подобных тел.*
- *Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.*
- *Применение объемов при решении задач.*
- Комбинации многогранников и тел вращения.

8. Производная (13 ч)

- Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.
- Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций.
- *Производные сложной и обратной функций.*
- Дифференцируемость функции.
- Производная функции в точке.
- *Применение производной в физике.*

9. Применение производной (17 ч)

- Максимум и минимум функции.
- Уравнение касательной к графику функции.
- *Приближённые вычисления. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*
- Возрастание и убывание функций.
- Производные высших порядков. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
- Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты.

- Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производных.

- *Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

- *Формула и ряд Тейлора. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

10. Первообразная и интеграл (12ч).

- 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.*

11. Уравнения и неравенства (56ч).

- Равносильность уравнений и неравенств. Равносильность уравнений и неравенств системам. Равносильность уравнений и неравенств на множествах.

- Системы уравнений с несколькими неизвестными.

- Решение иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств с помощью систем.

- Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

- Метод интервалов для непрерывных функций.

- Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными. Графические методы решения уравнений и неравенств.

- Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром.

- *Методы решения функциональных уравнений и неравенств (использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств).*

12. Комплексные числа (6 ч)

- *Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.*

- *Возведение в натуральную степень (формула Муавра).*

- *Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

13. Геометрия на плоскости (4ч).

14. Итоговое повторение курса геометрии 10-11 классов (7ч).

15. Итоговое повторение курса алгебры и математического анализа 10-11 классов (13 часов).

**«МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ» для 10-11 классов (базовый уровень)**

10 класс

(4 часа в неделю, всего 136 часа)

Повторение курса алгебры основной школы (3ч)

- 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 с помощью линейных и квадратных 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.

1. Действительные числа (5 ч)

- Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел.
- Множества чисел.
- Перестановки. Размещения. Сочетания.
- Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
- *Решение задач с применением комбинаторики.*
- *Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

2. Геометрия на плоскости (4 ч)

- 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.*

3. Рациональные уравнения и неравенства (9 ч)

- Рациональные выражения.
- Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений.
- *Метод интервалов решения неравенств.*
- Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.
- *Графические методы решения уравнений и неравенств.*

4. Введение в стереометрию (4ч)

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

5. Параллельность прямых и плоскостей (19 ч)

- Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.
- Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.
- Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.
- Тетраэдр.
- Параллелепипед.

- Сечения куба и тетраэдра.

6. Корень степени n (4 ч)

- Понятие функции и её графика. Степенная функция, ее свойства и график.

- Понятие корня степени n . Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n .

7. Степень положительного числа (7 ч)

- Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.

- Понятие предела последовательности.
- Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.
- Понятие степени с иррациональным показателем.
- Степень с действительным показателем, свойства степени.
- Показательная функция и ее свойства и график.
- Число e .

8. Перпендикулярность прямой и плоскости (16 ч)

- Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.

- Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости.

9. Логарифмы (5 ч)

- Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.
- Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию. Десятичный логарифм.

- Преобразование выражений, содержащих логарифмы.
- Логарифмическая функция, ее свойства и график.
- Число e .

10. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства методы их решения (6 ч)

- Простейшие показательные уравнения.

- Простейшие логарифмические уравнения.
- Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.
- Простейшие показательные неравенства.
- Простейшие логарифмические неравенства.
- Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.
- *Системы показательных и логарифмических уравнений.*
- *Системы показательных и логарифмических неравенств.*

11. Многогранники (10ч)

- Многогранники.
- Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.
- Теорема Пифагора в пространстве.
- Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Наклонные призмы. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды.
- Площади поверхностей многогранников.

12. Синус и косинус угла и числа (5ч)

1. Тригонометрическая окружность, радианная мера угла.
 2. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.
- Понятия арксинуса, арккосинуса.

13. Тангенс и котангенс угла и числа (4 ч)

- Определение тангенса и котангенса угла. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса.
- Понятие арктангенса и арккотангенса.

14. Формулы сложения(3 ч)

- *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

15. Тригонометрические функции числового аргумента (3 ч)

- Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. *Функция $y = \operatorname{ctg} x$.*

Свойства и графики тригонометрических функций.

- Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . (0 , $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{2}$ рад).

16. Тригонометрические уравнения и неравенства (4 ч)

- Решение простейших тригонометрических уравнений.
- Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.
- Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.
- Однородные уравнения.
- *Решение тригонометрических неравенств.*

17. Векторы (7 ч)

- Векторы и координаты в пространстве.
- Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами.
- Коллинеарные и компланарные векторы.
- *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах.*
- *Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

18. Вероятность событий. Частота. Условная вероятность (4 ч)

- Повторение.
- Решение задач на табличное и графическое представление данных.
- Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии*. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий.*

- *Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.*
- *Решение задач с применением комбинаторики.*
- *Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.*
- *Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*
- *Условная вероятность.*
- *Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*
- *Дискретные случайные величины и распределения.*
- *Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*
- *Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.*
- *Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.*
- *Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.*
- *Показательное распределение, его параметры.*
- *Нормальное распределение. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.*
- *Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.*
- *Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*
- *Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.*

19. Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (6 ч)
20. Повторение курса геометрии (8 ч)

11 класс

(4 часа в неделю, всего 136 часов)

Повторение курса математики 10 класса (5ч).

1. Функции и их графики (4 ч)

• Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций.

• *Сложные функции.*

• *Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.*

2. Предел функции и непрерывность. Понятие предела функции(2 ч)

• Понятие о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.

• Понятие предела функции в точке.

3. Обратные функции. Понятие об обратной функции(3 ч)

• Понятие обратной функции. *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

4. Метод координат в пространстве (15 ч)

• *Уравнение плоскости в пространстве.*

• *Уравнение сферы в пространстве.*

• *Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

• Векторы и координаты. Угол между векторами. Скалярное произведение.

• Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками.

5. Движения(4 ч)

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

- Подобие в пространстве.

6.Цилиндр, конус, шар (15 ч)

- Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар.

• Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса.

- Изображение тел вращения на плоскости.

• *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

• *Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

7.Объемы тел (20 ч)

• Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Отношение объемов подобных тел. *Объем шарового слоя.*

- *Применение объемов при решении задач.*

- Комбинации многогранников и тел вращения.

8. Производная (6 ч)

• Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

9.Применение производной (9 ч)

- *Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

• Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.

- *Построение графиков функций с помощью производных.*

- *Применение производной при решении задач.*

10. Первообразная и интеграл (7 ч)

- 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.*

11. Геометрия на плоскости (4 ч)

- Углы и отрезки, связанные с окружностью. Теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Вычисление углов с вершинами внутри и вне круга.
- Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников
- Решение треугольников (теорема о медиане, о биссектрисе треугольника). Формулы площади треугольника: Герона, через радиус вписанной и описанной окружности.

12. Уравнения и неравенства (23 ч)

- Решение иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств.
- *Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.*
- *Системы показательных, логарифмических неравенств.*
- Графические методы решения уравнений и неравенств.
- *Уравнения, системы уравнений с параметром.*

13. Повторение курса математики 10-11 класса (25 часов).

Формы организации учебных занятий:

- контрольная работа;
- самостоятельная работа;
- тестирование;
- фронтальный опрос;
- работа в группах;
- индивидуальная работа;
- исследовательская работа.

Основные виды учебной деятельности:

- наблюдение;
- эксперимент;
- анализ проблемных ситуаций;
- работа с книгой;
- актуализация знаний;
- систематизация учебного материала;
- решение познавательных задач;
- слушание и анализ выступления своих товарищей;
- отбор и сравнение материала по нескольким источникам;
- написание рефератов и докладов;
- вывод и доказательство формул и теорем;
- построение и анализ графиков, таблиц, схем;
- исследовательская работа.

Работа с одарёнными детьми:

На уроках проводится дифференциация и индивидуализация в обучении:

- разноуровневые задания, в том числе домашние;
- обучение самостоятельной работе с учебником, дополнительной литературой;
- развивающие задачи, в том числе олимпиадные задачи;
- творческие и исследовательские задания

ОЦЕНКА ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система оценки предметных результатов освоения учебных программ с учётом уровневого подхода, предполагает выделение базового уровня достижений как точки отчёта при построении всей системы оценки и организации индивидуальной работы с обучающимися.

Базовый уровень достижений: демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Достижению базового уровня соответствует *отметка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»)*.

Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, **превышающие базовый:**

- **повышенный уровень** достижения планируемых результатов, *оценка «хорошо» (отметка «4»);*

- **высокий уровень** достижения планируемых результатов, *оценка «отлично» (отметка «5»)*.

Для описания подготовки учащихся, уровень достижений которых ниже базового, целесообразно выделить также два уровня:

- **пониженный уровень** достижений, *оценка «неудовлетворительно» (отметка «2»);*

- **низкий уровень** достижений, *оценка «плохо» (отметка «1»)*.

Не достижение базового уровня (пониженный и низкий уровни достижений) фиксируется в зависимости от объёма и уровня освоенного и неосвоенного содержания предмета. Описанный выше подход целесообразно применять в ходе различных процедур оценивания: текущего, промежуточного и итогового.

Для оценки динамики формирования предметных результатов в системе внутри школьного мониторинга образовательных достижений целесообразно фиксировать и анализировать данные о сформированности умений и навыков, способствующих освоению систематических знаний, в том числе:

- *первичному ознакомлению, отработке и осознанию теоретических моделей и понятий (общенаучных и базовых для данной области знания), стандартных алгоритмов и процедур;*

- *выявлению и осознанию сущности и особенностей изучаемых объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета, созданию и использованию моделей изучаемых объектов и процессов, схем;*

- *выявлению и анализу существенных и устойчивых связей и отношений между объектами и процессами.*

При этом обязательными составляющими системы накопленной оценки являются материалы:

- *стартовой диагностики;*
- *тематических и итоговых проверочных работ по всем учебным предметам;*

- *творческих работ, включая учебные исследования и учебные проекты.*

Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

1. полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
2. изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
3. правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
4. показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
5. продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
6. отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, доста-

точные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

- при 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 учеником 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 нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» ставится, если:

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

Оценка письменных и контрольных работ обучающихся по математике

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, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

Отметка «1» ставится, если:

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

Общая классификация ошибок

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС (углубленный уровень)

№	Содержание материала	Количество часов
Повторение раздела «Алгебра» (4ч)		
1	Повторение	3
2	Входной контроль	1
Повторение раздела «Геометрия на плоскости» (4ч)		
3	Повторение	4
1. Действительные числа (11 ч.)		
4	Понятие действительного числа	1
5	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2
6	Метод математической индукции	1
7	Перестановки	2
8	Сочетания	1
9	Доказательство числовых неравенств	1
10	Делимость целых чисел	1
11	Сравнения по модулю m	1
12	Задачи с целочисленными неизвестными	1
2. Введение в стереометрию (4ч.)		
13	Предмет стереометрии	1
14	Аксиомы стереометрии	1
15	Следствия аксиом стереометрии	2
3. Рациональные уравнения и неравенства (17 ч.)		
16	Рациональные выражения	1
17	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1
18	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу	1
19	Корень многочлена	1
20	Рациональные уравнения	1
21	Системы рациональных уравнений	2
22	Метод интервалов решения неравенств	2
23	Рациональные неравенства	3
24	Нестрогие неравенства	2
25	Системы рациональных неравенств	1
26	Повторение и систематизация учебного материала	1
27	Контрольная работа № 1	1
4. Корень степени n (12 ч.)		
28	Понятие функции и ее графика	1
29	Функция $y=x^n$	2
30	Понятие корня степени n	1
31	Корни четной и нечетной степеней	1
32	Арифметический корень	2

33	Свойства корней степени n	2
34	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	2
35	Повторение и систематизация учебного материала	1
36	Контрольная работа № 2	1
5. Параллельность прямых и плоскостей (19 ч.)		
37	Параллельные и пересекающиеся прямые в пространстве.	2
38	Параллельность прямой и плоскости	2
39	Скрещивающиеся прямые.	1
40	Углы с сонаправленными сторонами	1
41	Угол между прямыми.	2
42	Повторение и систематизация учебного материала	2
43	Контрольная работа № 1	1
44	Параллельные плоскости	1
45	Свойства параллельных плоскостей.	2
46	Тетраэдр	1
47	Параллелепипед.	1
48	Задачи на построение сечений	2
49	Повторение и систематизация учебного материала	1
50	Контрольная работа № 2	1
6. Степень положительного числа (10 ч.)		
51	Степень с рациональным показателем	1
52	Свойства степени с рациональным показателем	2
53	Понятие предела последовательности	1
54	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1
55	Понятие степени с иррациональным показателем	1
56	Показательная функция	2
57	Повторение и систематизация учебного материала	1
58	Контрольная работа № 3	1
7. Логарифмы (8 ч.)		
59	Понятие логарифма	2
60	Свойства логарифмов	5
61	Логарифмическая функция	1
8. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (12 ч.)		
62	Простейшие показательные уравнения	1
63	Простейшие логарифмические уравнения	1
64	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2
65	Простейшие показательные неравенства	2
66	Простейшие логарифмические неравенства	2
67	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2
68	Повторение и систематизация учебного материала	1

69	Контрольная работа № 4
9. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 ч.)	
70	Перпендикулярные прямые в пространстве.
71	Перпендикулярность прямой и плоскости
72	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости...
73	Расстояние от точки до плоскости
74	Угол между прямой и плоскостью
75	Двугранный угол
76	Перпендикулярность плоскостей
77	Прямоугольный параллелепипед.
78	Многогранный угол.
79	Повторение и систематизация учебного материала
80	Контрольная работа № 3
10. Синус и косинус (8 ч.)	
81	Понятие угла
82	Радианная мера угла
83	Определение синуса и косинуса угла
84	Основные формулы для синуса и косинуса угла
85	Арксинус
86	Арккосинус
11. Тангенс и котангенс (5 ч.)	
87	Определение тангенса и котангенса угла
88	Основные формулы для тангенса и котангенса угла
89	Арктангенс и арккотангенс
90	Повторение и систематизация учебного материала
91	Контрольная работа № 5
12. Формулы сложения (9 ч.)	
92	Косинус суммы и разности двух углов.
93	Формулы для дополнительных углов.
94	Синус суммы и разности двух углов.
95	Сумма и разность синусов и косинусов.
96	Формулы для двойных и половинных углов.
97	Произведение синусов и косинусов.
98	Формулы для тангенсов
13. Многогранники (11 ч.)	
99	Понятие многогранника
100	Призма.
101	Пирамида.
102	Симметрия в пространстве.
103	Повторение и систематизация учебного материала
104	Контрольная работа № 4
14. Тригонометрические функции числового аргумента (8 ч.)	
105	Функция $y = \sin x$

106	Функция $y = \cos x$	2
107	Функция $y = \operatorname{tg} x$	2
108	Функция $y = \operatorname{ctg} x$	2
109	Повторение и систематизация учебного материала	
110	Контрольная работа № 6	
15. Тригонометрические уравнения и неравенства (12 ч.)		
111	Простейшие тригонометрические уравнения	2
112	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2
113	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2
114	Однородные уравнения	
115	Простейшие неравенства для синуса и косинуса.	
116	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	
117	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	
118	Повторение и систематизация учебного материала	
119	Контрольная работа № 7	
16. Векторы в пространстве (7 ч.)		
120	Понятие вектора в пространстве	
121	Равенство векторов.	
122	Сложение и вычитание векторов	
123	Умножение вектора на число.	
124	Компланарные векторы	
125	Повторение и систематизация учебного материала	
126	Контрольная работа № 5	
17. Вероятность событий. Частота. Условная вероятность (8 ч.)		
127	Понятие вероятности события	2
128	Свойства вероятностей	2
129	Относительная частота события	
130	Условная вероятность	2
18. Элементы математической логики (3ч)		
131	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.	1
132	Законы логики, умозаключения	2
Повторение и систематизация учебного материала (15 ч)		
133	Повторение и систематизация учебного материала за курс 10 класса	3
134	Контрольная работа за 1 полугодие	1
135	Итоговая контрольная работа	1

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС (углубленный уровень)

№	Содержание материала	Количество часов
Повторение раздела «Алгебра» (4ч)		
1	Повторение	3
2	Входной контроль	1
Повторение раздела «Геометрия на плоскости и в пространстве» (3ч)		
3	Повторение	3
1. Функции и их графики (7 ч.)		
4	Элементарные функции	1
5	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1
6	Четность. Нечетность, периодичность функций	2
7	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	1
8	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1
9	Основные способы преобразования графиков функций.	1
2. Предел функции и непрерывность (4 ч.)		
10	Понятие предела функции	1
11	Односторонние пределы	2
12	Непрерывность элементарных функций.	1
3. Обратные функции (4 ч.)		
13	Понятие обратной функции	1
14	Взаимно обратные функции	1
15	Повторение и систематизация учебного материала	1
16	Контрольная работа № 1	1
4. Координаты точки и координаты вектора (9 ч.)		
17	Прямоугольная система координат в пространстве	1
18	Координаты вектора	2
19	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
20	Простейшие задачи в координатах.	3
21	Повторение и систематизация учебного материала	1
22	Контрольная работа № 1	1
5. Производная (13 ч.)		
23	Понятие производной	2
24	Производная суммы. Производная разности	2
25	Производная произведения. Производная частного	2
26	Производные элементарных функций	2
27	Производная сложной функции	1
28	Производная обратной функции.	2

29	Повторение и систематизация учебного материала	1
30	Контрольная работа № 2	1
6. Применение производной (17 ч.)		
31	Максимум и минимум функции	2
32	Уравнение касательной	2
33	Приближенные вычисления	1
34	Возрастание и убывание функций	2
35	Производные высших порядков	1
36	Выпуклость графика функции	1
37	Экстремум функции с единственной критической точкой	2
38	Асимптоты. Дробно-линейная функция	2
39	Построение графиков функций с помощью производной	1
40	Формула и ряд Тейлора	1
41	Повторение и систематизация учебного материала	1
42	Контрольная работа № 3	1
7. Скалярное произведение векторов (6 ч.)		
43	Угол между векторами.	1
44	Скалярное произведение векторов.	1
45	Вычисление углов между прямыми, прямой и плоскостью.	3
46	Уравнение плоскости	1
8. Первообразная и интеграл (11 ч.)		
47	Понятие первообразной	1
48	Замена переменной. Интегрирование по частям	2
49	Площадь криволинейной трапеции	1
50	Определенный интеграл	1
51	Формула Ньютона-Лейбница	2
52	Свойства определенных интегралов	1
53	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах	1
54	Повторение и систематизация учебного материала	1
55	Контрольная работа № 4	1
9. Движения (4ч.)		
56	Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос.	1
57	Преобразования подобия	1
58	Повторение и систематизация учебного материала	
59	Контрольная работа № 2	
10. Равносильность уравнений и неравенств (10 ч.)		
60	Равносильные преобразования уравнений	1
61	Равносильные преобразования неравенств	2
62	Понятие уравнения-следствия	1
63	Возведение уравнения в четную степень	2

64	Потенцирование логарифмических уравнений	2
65	Другие преобразования, приводящие к уравнению – следствию.	2
11. Цилиндр. Конус. Шар (16 ч.)		
66	Понятие цилиндра	1
67	Площадь поверхности цилиндра.	2
68	Понятие конуса	1
69	Площадь поверхности конуса.	1
70	Усеченный конус.	2
71	Сфера и шар	1
72	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
73	Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	1
74	Взаимное расположение сферы и прямой.	1
75	Вписанные и описанные сферы.	2
76	Сечения цилиндрической и конической поверхности	1
77	Повторение и систематизация учебного материала	1
78	Контрольная работа № 3	1
12. Равносильность уравнений и неравенств системам (11 ч.)		
79	Основные понятия по теме "Равносильность уравнений и неравенств системам."	1
80	Решение уравнений с помощью систем	3
81	Решение неравенств с помощью систем.	7
13. Равносильность уравнений на множествах (7 ч.)		
82	Основные понятия по теме "Равносильность уравнений на множествах."	1
83	Возведение уравнения в четную степень	1
84	Умножение уравнения на функцию.	3
85	Повторение и систематизация учебного материала	1
86	Контрольная работа № 5	1
14. Равносильность неравенств на множествах (7 ч.)		
87	Основные понятия по теме "Равносильность неравенств на множествах."	1
88	Возведение неравенства в четную степень	2
89	Умножение неравенства на функцию	1
90	Другие преобразования неравенств	1
91	Применение нескольких преобразований	1
92	Нестрогие неравенства	1
15. Объемы тел (21 ч.)		
93	Понятие об объеме тела	1
94	Объем прямоугольного параллелепипеда	2
95	Объем прямой призмы.	1
96	Объем цилиндра.	2
97	Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1

98	Объем наклонной призмы.	1
99	Объем пирамиды	2
100	Объем конуса.	2
101	Повторение и систематизация учебного материала	1
102	Контрольная работа № 4	1
103	Объем шара.	2
104	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2
105	Повторение и систематизация учебного материала	1
106	Контрольная работа № 5	1
16. Метод промежутков для уравнений и неравенств (7 ч.)		
107	Уравнения с модулями	2
108	Неравенства с модулями	2
109	Метод интервалов для непрерывных функций	1
110	Повторение и систематизация учебного материала	1
111	Контрольная работа № 6	1
17. Системы уравнений с несколькими неизвестными (6 ч.)		
112	Равносильность систем	1
113	Система-следствие	1
114	Метод замены неизвестных	2
115	Повторение и систематизация учебного материала	1
116	Контрольная работа № 7	1
18. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств (4 ч.)		
117	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	4
19. Геометрия на плоскости (4 ч.)		
118	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1
119	Вписанные и описанные многоугольники	1
120	Решение треугольников	1
121	Решение задач с помощью векторов и координат	1
20. Уравнения, неравенства и системы с параметрами (4 ч.)		
122	Уравнения с параметром.	1
123	Неравенства с параметром	1
124	Системы уравнений с параметром	1
125	Задачи с условиями	1
21. Комплексные числа. (6ч)		
126	Алгебраическая форма комплексного числа.	1
127	Сопряженные комплексные числа	1
128	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1
129	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1
130	Корни из комплексных чисел	2

Повторение и систематизация учебного материала (19 ч)	
Повторение и систематизация учебного материала за курс 10-11 класса	17
Контрольная работа за 1 полугодие	1
Итоговая контрольная работа	1

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС (базовый уровень)

№	Содержание материала	Количество часов
Повторение раздела «Алгебра» (3ч)		
1	Повторение	2
2	Входной контроль	1
Повторение раздела «Геометрия на плоскости» (4ч)		
3	Повторение	4
1. Действительные числа (5 ч.)		
4	Понятие действительного числа	1
5	Перестановки	1
6	Размещения	1
7	Сочетания	1
8	Сравнения по модулю m	1
2. Введение в стереометрию (4ч.)		
9	Предмет стереометрии	1
10	Аксиомы стереометрии	1
11	Следствия аксиом стереометрии	2
3. Рациональные уравнения и неравенства (9 ч.)		
12	Рациональные выражения	1
13	Рациональные уравнения	1
14	Системы рациональных уравнений	1
15	Метод интервалов решения неравенств	1
16	Рациональные неравенства	1
17	Нестрогие неравенства	1
18	Системы рациональных неравенств	1
19	Повторение и систематизация учебного материала	1
20	Контрольная работа № 1	1
4. Корень степени n (4 ч.)		
21	Понятие функции и ее графика	1
22	Понятие корня степени n	1
23	Арифметический корень	1
24	Свойства корней степени n	1
5. Параллельность прямых и плоскостей (19 ч.)		
25	Параллельные и пересекающиеся прямые в пространстве.	1
26	Параллельность прямой и плоскости	2
27	Скрещивающиеся прямые.	1
28	Углы с сонаправленными сторонами	1
29	Угол между прямыми.	2
30	Повторение и систематизация учебного материала	2

31	Контрольная работа № 1	1
32	Параллельные плоскости	1
33	Свойства параллельных плоскостей.	2
34	Тетраэдр	1
35	Параллелепипед.	1
36	Задачи на построение сечений	2
37	Повторение и систематизация учебного материала	1
38	Контрольная работа № 2	1
6. Степень положительного числа (7 ч.)		
39	Степень с рациональным показателем	1
40	Свойства степени с рациональным показателем	1
41	Понятие предела последовательности	1
42	Понятие степени с иррациональным показателем	1
43	Показательная функция	1
44	Повторение и систематизация учебного материала	1
45	Контрольная работа № 2	1
7. Логарифмы (5 ч.)		
46	Понятие логарифма	2
47	Свойства логарифмов	2
48	Логарифмическая функция	1
8. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (6 ч.)		
49	Простейшие показательные уравнения	1
50	Простейшие логарифмические уравнения	1
51	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
52	Простейшие показательные неравенства. Простейшие логарифмические неравенства	1
53	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1
54	Контрольная работа № 3	1
9. Перпендикулярность прямых и плоскостей (16 ч.)		
55	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
56	Перпендикулярность прямой и плоскости	1
57	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	2
58	Расстояние от точки до плоскости	2
59	Угол между прямой и плоскостью	4
60	Двугранный угол	1
61	Перпендикулярность плоскостей	1
62	Прямоугольный параллелепипед.	1
63	Многогранный угол.	1
64	Повторение и систематизация учебного материала	1
65	Контрольная работа № 3	1
10. Синус и косинус (5 ч.)		

66	Понятие угла. Радианная мера угла	1
67	Определение синуса и косинуса угла	1
68	Основные формулы для синуса и косинуса угла	2
69	Арксинус. Арккосинус	1
11. Тангенс и котангенс (4ч.)		
70	Определение тангенса и котангенса угла	1
71	Основные формулы для тангенса и котангенса угла	1
72	Арктангенс и арккотангенс	1
73	Контрольная работа № 4	1
12. Формулы сложения (3 ч.)		
74	Косинус суммы и разности двух углов. Синус суммы и разности двух углов.	1
75	Формулы для дополнительных углов.	1
76	Формулы приведения	1
13. Многогранники (10 ч.)		
77	Понятие многогранника	1
78	Призма.	2
79	Пирамида.	4
80	Симметрия в пространстве.	1
81	Повторение и систематизация учебного материала	1
82	Контрольная работа № 4	1
14. Тригонометрические функции числового аргумента (3 ч.)		
83	Функция $y = \sin x$. Функция $y = \cos x$	1
84	Функция $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$	1
85	Контрольная работа № 5	1
15. Тригонометрические уравнения и неравенства (4 ч.)		
86	Простейшие тригонометрические уравнения	2
87	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2
88	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2
89	Простейшие тригонометрические неравенства	1
16. Векторы в пространстве (7 ч.)		
90	Понятие вектора в пространстве	1
91	Равенство векторов.	1
92	Сложение и вычитание векторов	1
93	Умножение вектора на число.	1
94	Компланарные векторы	1
95	Повторение и систематизация учебного материала	1
96	Контрольная работа № 5	1
17. Вероятность событий. Частота. Условная вероятность (4 ч.)		
97	Понятие вероятности события	1
98	Свойства вероятностей	1

99	Относительная частота события	1
100	Условная вероятность	1
Повторение и систематизация учебного материала (14 ч)		
101	Повторение и систематизация учебного материала за курс 10 класса	12
102	Контрольная работа за 1 полугодие	1
103	Итоговая контрольная работа	1

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС (базовый уровень)

№	Содержание материала	Количество часов
Повторение раздела «Алгебра» (3ч)		
1	Повторение	2
2	Входной контроль	1
Повторение раздела «Геометрия на плоскости и в пространстве» (2ч)		
3	Повторение	2
1. Функции и их графики (4 ч.)		
4	Элементарные функции	1
5	Четность. Нечетность, периодичность функций	1
6	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	1
7	Основные способы преобразования графиков функций.	1
2. Предел функции и непрерывность (2 ч.)		
8	Понятие предела функции	1
9	Непрерывность элементарных функций.	1
3. Обратные функции (3 ч.)		
10	Понятие обратной функции	1
11	Обратные тригонометрические функции	1
12	Контрольная работа № 1	1
4. Координаты точки и координаты вектора (9 ч.)		
13	Прямоугольная система координат в пространстве	1
14	Координаты вектора	2
15	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
16	Простейшие задачи в координатах.	3
17	Повторение и систематизация учебного материала	1
18	Контрольная работа № 1	1
5. Производная (6 ч.)		
19	Понятие производной	1
20	Производная суммы. Производная разности	1
21	Производная произведения. Производная частного	1
22	Производные элементарных функций	1
23	Повторение и систематизация учебного материала	1
24	Контрольная работа № 2	1
6. Скалярное произведение векторов (6 ч.)		
25	Угол между векторами.	1
26	Скалярное произведение векторов.	1

27	Вычисление углов между прямыми, прямой и плоскостью.	3
28	Уравнение плоскости	1
7. Применение производной (9 ч.)		
29	Максимум и минимум функции	1
30	Уравнение касательной	1
31	Возрастание и убывание функций	1
32	Производные высших порядков	1
33	Экстремум функции с единственной критической точкой	2
34	Построение графиков функций с помощью производной	1
35	Повторение и систематизация учебного материала	1
36	Контрольная работа № 3	1
8. Движения (4ч.)		
37	Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос.	1
38	Преобразования подобия	1
39	Повторение и систематизация учебного материала	
40	Контрольная работа № 2	
9. Первообразная и интеграл (7 ч.)		
41	Понятие первообразной	1
42	Замена переменной. Интегрирование по частям	1
43	Площадь криволинейной трапеции	1
44	Определенный интеграл	1
45	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах	1
46	Повторение и систематизация учебного материала	1
47	Контрольная работа № 4	1
10. Цилиндр. Конус. Шар (15 ч.)		
48	Понятие цилиндра	1
49	Площадь поверхности цилиндра.	2
50	Понятие конуса	1
51	Площадь поверхности конуса.	1
52	Усеченный конус.	2
53	Сфера и шар	1
54	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
55	Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	2
56	Взаимное расположение сферы и прямой.	1
57	Сечения цилиндрической и конической поверхности	1
58	Повторение и систематизация учебного материала	1
59	Контрольная работа № 3	1
11. Равносильность уравнений и неравенств (5 ч.)		
60	Равносильные преобразования уравнений	1
61	Равносильные преобразования неравенств	1

62	Понятие уравнения-следствия	1
64	Потенцирование логарифмических уравнений	1
65	Другие преобразования, приводящие к уравнению – следствию.	1
12. Равносильность уравнений и неравенств системам (5 ч.)		
66	Решение уравнений с помощью систем	2
67	Решение неравенств с помощью систем.	3
13. Равносильность уравнений на множествах (4 ч.)		
68	Основные понятия по теме "Равносильность уравнений на множествах."	1
69	Умножение уравнения на функцию.	1
70	Повторение и систематизация учебного материала	1
71	Контрольная работа № 5	1
14.Объемы тел (20 ч.)		
72	Понятие об объеме тела	1
73	Объем прямоугольного параллелепипеда	2
74	Объем прямой призмы.	1
75	Объем цилиндра.	2
76	Объем наклонной призмы.	1
77	Объем пирамиды	2
78	Объем конуса.	2
79	Повторение и систематизация учебного материала	1
80	Контрольная работа № 4	1
81	Объем шара.	2
82	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2
83	Повторение и систематизация учебного материала	1
84	Контрольная работа № 5	1
15. Равносильность неравенств на множествах (5 ч.)		
85	Возведение неравенства в четную степень	1
86	Умножение неравенства на функцию	1
87	Другие преобразования неравенств	1
88	Применение нескольких преобразований	1
89	Нестрогие неравенства	1
16. Системы уравнений с несколькими неизвестными (4 ч.)		
90	Равносильность систем	2
91	Система-следствие	2
17.Геометрия на плоскости (4 ч.)		
92	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1
93	Вписанные и описанные многоугольники	1
94	Решение треугольников	2
Повторение и систематизация учебного материала (19 ч)		

95	Повторение и систематизация учебного материала за курс 10-11 класса	17
96	Контрольная работа за 1 полугодие	1
97	Итоговая контрольная работа	1

Дополнительная литература:

- Пособия для подготовки и/или проведения государственной аттестации по математике за курс основной школы.
- Научная, научно-популярная, историческая литература.
- Справочные пособия (энциклопедии, словари, справочники по математике и т.п.).
- Рабочие тетради для учителя
- Электронные учебники и пособия для учителя

Учебно-информационные ресурсы:

<http://fcior.edu.ru/> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

<http://www.school.edu.ru/> – Российский общеобразовательный портал

<http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://www.edu.ru/db/portal/sites/school-page.htm> – Федеральный портал Российское образование

<http://catalog.iot.ru/> – Образовательные ресурсы сети Интернет

<http://ndce.edu.ru/> – Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов

<http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://www.ict.edu.ru/> – Информационно-коммуникационные технологии в образовании

<http://virlib.eunnet.net/> – Виртуальная библиотека EUNnet

<http://www.megabook.ru/> – Мегаэнциклопедия портала «Кирилл и Мефодий»

<http://www.edu-all.ru/> – Портал ВСЕОБУЧ — все об образовании

<http://pedlib.ru/> - каталог педагогической библиотеки

<https://statgrad.org> - Система СтатГрад

<https://digital.1september.ru> – Общероссийский проект «Школа цифрового века»

<http://foxford.ru> – Центр онлайн обучения «Фоксфорд»

Технические средства обучения и учебное оборудование:

- мультимедийный компьютер;
- мультимедийный проектор;
- экран навесной;
- доска магнитная;
- комплект чертежных инструментов: линейка, транспортир, угольник (30°, 60°, 90°), угольник (45°, 90°), циркуль.

