

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города  
Новосибирска  
«Средняя общеобразовательная школа № 215 имени Д.А. Бакурова»

Руководитель МО  
учителей математики,  
информатики и технологии  
Мар Маркова Н.Г.  
26.08.2021

Зам. директора по УВР  
МАОУ СОШ № 215  
Е.П. Бабанина Е.П.  
30.08.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по учебному предмету**  
**«Математика»**  
**в 10-11 классах**  
**(базовый уровень)**

Срок реализации программы: 2 года (2021-2023 гг.)

Составитель:  
МО учителей математики,  
информатики и технологии

г. Новосибирск  
2021

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Предметная область**- Математика и информатика

**Предмет** - «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

**Уровень образования** – среднее общее образование

**Реализуемый УМК:**

- программы общеобразовательных учреждений ФГОС. Математика 10-11 классы, составитель Бурмистрова Т.А. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2016; Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2015).

- Математика 10, 11 классы: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2021.

- Математика 10, 11 классы: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2021.

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни. / Атанасян Л.С., Бугузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Л. С. Киселева, Э. Г. Позняк М.: Просвещение, 2021 г.

Рабочая программа является частью ООП СОО МАОУ СОШ № 215 и конкретизирует содержание и особенности реализации предмета математики на уровне среднего общего образования. Её характеризуют направленность на достижение результатов не только на предметном, но и на личностном и метапредметном уровнях, системно-деятельностный подход, преемственность обучения с подготовкой обучающихся на уровне начального общего образования, возможность получения образования на следующих уровнях.

### Общая характеристика учебного предмета

Срок реализации рабочей программы 2 года.

Учебный предмет изучается на базовом уровне. На базовом уровне решаются проблемы, связанные с формированием общей культуры, с развивающими и воспитательными целями образования, в социализации личности. Изучение курса математики на базовом уровне ставит своей целью повысить культурный уровень человека и закладывает формирование относительно целостной системы математических знаний как основы для продолжения образования в областях, не связанных с математикой.

Изучение курса математики на базовом уровне в 10-11 классах направлено на достижение следующей **цели**:

- овладение системой математических понятий, законов и методов, изучаемых в пределах основной образовательной программы среднего общего образования, установление логической связи между ними для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

В ходе освоения содержания курса ставятся следующие **задачи**:

- осознание и объяснение роли математики в описании и исследовании процессов и явлений; представление о математическом моделировании и его возможностях;

- овладение математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; самостоятельного проведения доказательных рассуждений в ходе решения задач;

- выполнение точных и приближенных вычислений и преобразований выражений; решение уравнений и неравенств; решение текстовых задач; исследование функций, построение их

графиков; оценка вероятности наступления событий в простейших ситуациях;

– изображение плоских и пространственных геометрических фигур, их комбинаций; чтение геометрических чертежей; описание и обоснование свойств фигур и отношений между ними.

– способность применять приобретенные знания и умения для решения задач, в том числе задач практического характера и задач из смежных учебных предметов.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью. Содержание по алгебре и началам математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика»; «Геометрия».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

Геометрическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера общей культуры.

Без конкретных геометрических знаний затруднены восприятие и интерпретация окружающего мира, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчеты, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде чертежей, составлять

несложные алгоритмы и др.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Геометрии принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, развитии умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач – основной учебной деятельности на уроках геометрии – развиваются творческая и прикладная сторона мышления.

Обучение геометрии даёт возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые средства.

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

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

Содержание геометрического образования формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе.

#### Место учебного предмета в учебном плане

Классы	Кол-во часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
10	4	36	144
11	4	34	136
Итого на уровне среднего общего образования			<b>280</b>

#### Планируемые результаты освоения учебного предмета

##### Личностные результаты:

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к

сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– 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;

– экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметные результаты:**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

**1. Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:**

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности,

- собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
  - оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
  - выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
  - организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
  - сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## **2. Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## **3. Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты**

#### **10 класс**

<b>Обучающийся научится</b>	<b>Обучающийся получит возможность научиться</b>
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	
- оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество,	- оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение

<p>пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.</li> </ul>	<p>множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>- проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.</li> </ul>
<b>Числа и выражения</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности;</li> <li>- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>- сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</li> <li>- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при</li> </ul>



<p>степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>- выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.</li> </ul>	<p>необходимости вычислительные устройства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</li> <li>- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.</li> </ul>
<b>Уравнения и неравенства</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>- решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>- решать показательные уравнения, вида <math>ab^x + c = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>ax &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>- использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>- изображать на тригонометрической</li> </ul>

<p>соответствующей тригонометрической функции.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач.</li> </ul>	<p>окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</li> </ul>
<b>Функции</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции;</li> <li>- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций;</li> <li>- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>- определять по графику свойства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, четная и нечетная функции;</li> <li>- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции;</li> <li>- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>- строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</li> <li>- решать уравнения, простейшие системы</li> </ul>

<p>функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.</li> </ul>	<p>уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</li> <li>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).</li> </ul>
---	---

### Геометрия

<ul style="list-style-type: none"> <li>- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>- находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>- формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>- доказывать геометрические утверждения;</li> <li>- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды).</li> </ul>
---	---

### История математики

<ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.</li> </ul>
<b>Методы математики</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>- применять основные методы решения математических задач;</li> <li>- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</li> </ul>

## 10 класс

### Алгебра и начала анализа:

#### Раздел I. «Показательная, логарифмическая и степенная функции». Предметные:

Освоить понятия:

определение корня  $n$ -й степени и его свойства;

определение степени с рациональным показателем и ее свойства;

определение показательной функции и ее свойства;

алгоритм решения показательных уравнений и неравенств;

определение логарифма и свойства логарифма;

определение логарифмической функции и ее свойства;

алгоритм решения логарифмических уравнений и неравенств.

Научиться:

вычислять значения выражений, содержащих корни  $n$ -й степени и степени с рациональным показателем;

выполнять преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -й степени и степени с рациональным показателем;

решать иррациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства;

выполнять преобразования и вычислять значения выражений, содержащих логарифмы;

находить область определения и множество значений показательной и логарифмической функций;

строить график показательной и логарифмической функций;

решать системы простейших логарифмических и показательных уравнений.

#### Раздел II. «Тригонометрические выражения». Предметные:

Освоить понятия:

определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса;

свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса;

основные тригонометрические формулы;

формулы приведения; формулы сложения;

формулы двойного угла;

формулы суммы и разности тригонометрических функций;

формулы преобразования произведения в сумму.

Научиться:

определять значения тригонометрических выражений;  
переводить градусную меру угла в радианную и наоборот;  
применять основные тригонометрические формулы, формулы приведения, формулы сложения, двойного угла, суммы и разности тригонометрических функций, преобразования произведения в сумму при преобразовании тригонометрических выражений.

### **Раздел III. «Тригонометрические уравнения». Предметные:**

Освоить понятия:

определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса;  
формулы решения уравнений  $\sin t = a$ ,  $\cos t = a$ ,  $\tan t = a$ ,  $\cot t = a$ ;  
алгоритм решения простейших тригонометрических неравенств.

Научиться:

-вычислять значения выражений, содержащих обратные тригонометрические функции;  
решать простейшие тригонометрические уравнения;  
решать простейшие тригонометрические неравенства;  
решать тригонометрические уравнения с применением основных тригонометрических формул.

### **Геометрия:**

#### **Раздел I. «Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии». Предметные:**

Освоить понятия:

аксиомы стереометрии и некоторые следствия из аксиом.

Научиться:

применять аксиомы и их следствия при решении задач и доказательстве других теорем.

#### **Раздел II. «Параллельность прямых и плоскостей». Предметные:**

Освоить понятия:

определение параллельных прямых;  
теоремы о параллельных прямых, о параллельности трех прямых, о параллельности прямой и плоскости;  
признак параллельности прямой и плоскости;  
определение скрещивающихся прямых;  
признак скрещивающихся прямых;  
определение угла между прямыми;  
определение параллельных плоскостей;  
признак и свойства параллельных плоскостей;  
определение тетраэдра и параллелепипеда.

12

Научиться:

выполнять чертежи к задачам;  
решать задачи на доказательства и нахождение неизвестных величин;  
строить простейшие сечения тетраэдра и параллелепипеда.

#### **Раздел III. «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Предметные:**

Освоить понятия:

определение перпендикулярных прямых;  
определение прямой, перпендикулярной к плоскости;  
теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости;  
признак перпендикулярности прямой и плоскости;  
теореме о трех перпендикулярах;  
определение угла между прямой и плоскостью;  
определение двугранного угла;  
признак перпендикулярности прямой и плоскости;  
определение и свойства прямоугольного параллелепипеда.

Научиться:

выполнять стереометрические чертежи;

решать задачи по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»;  
проводить простейшие доказательства.

#### **Раздел IV. «Многогранники». Предметные:**

Освоить понятия:

понятие многогранника;

определение призмы; пирамиды;

виды призм; пирамид;

теоремы о площади боковой поверхности прямой призмы; пирамиды;

понятие правильных многогранников.

Научиться:

строить призмы и пирамиды;

решать задачи на нахождение элементов и площадей поверхности призмы и пирамиды;

решать простейшие задачи на доказательства.

#### **Раздел V. «Векторы в пространстве». Предметные:**

Освоить понятия:

определение вектора в пространстве;

угловые равенства векторов;

правила сложения и вычитания векторов;

правило сложения нескольких векторов;

правило умножения вектора на число;

определение компланарных векторов;

правило параллелепипеда;

формулу разложения вектора по трем некопланарным векторам.

Научиться:

складывать и вычитать векторы;

складывать несколько векторов;

решать задачи по теме «Векторы».

### **11 класс**

#### **Алгебра и начала анализа:**

##### **Раздел I. «Тригонометрические функции». Предметные:**

Освоить понятия:

определение функций  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$ ;

свойства тригонометрических функций.

13

Научиться:

строить графики тригонометрических функций;

выполнять преобразования графиков функций;

исследовать тригонометрические функции по схеме.

##### **Раздел II. «Производная». Предметные:**

Освоить понятия:

определение производной;

таблицу производных;

основные правила дифференцирования;

формулы производных элементарных функций;

формулу производной функции, сложной.

Научиться:

пользоваться таблицей производной;

находить производные элементарных функций;

находить производную суммы, произведения и частного двух функций, производную функции

вида  $f(x)=f(ax+b)$ .

##### **Раздел III. «Применение производной». Предметные:**

Освоить понятия:

уравнение касательной к графику функции;  
геометрический и физический смыслы производной;  
схему исследования функции;  
определение наибольшего и наименьшего значений функции.

Научиться:

писать уравнение касательной;

решать задачи, связанные с геометрическим и физическим смыслом производной;

исследовать функции с помощью производной: нахождение промежутков возрастания (убывания), экстремумов функций, наименьшего и наибольшего значений.

#### **Раздел IV. «Интеграл». Предметные:**

Освоить понятия:

определение первообразной;

основное свойство первообразной;

три правила нахождения первообразной;

формулу для нахождения площади криволинейной трапеции.

Научиться:

пользоваться таблицей первообразных;

находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число;

вычислять в простейших случаях площади криволинейных трапеций.

#### **Раздел V. «Комбинаторика» Предметные:**

Освоить понятия:

- правило произведения;

формулу бинома Ньютона;

теорию соединений.

Научиться:

составлять упорядоченные множества (образование перестановок);

составлять подмножества данного множества (образование сочетаний);

составлять упорядоченные подмножества данного множества (образование размещений).

#### **Раздел VI. «Элементы теории вероятностей» Предметные:**

Освоить понятия:

вероятность события;

сложение вероятностей;

вероятность произведения независимых событий.

Научиться:

применять теорему о вероятности суммы двух несовместных событий;<sup>14</sup>

применять теорему на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

### **Геометрия:**

#### **Раздел I. «Метод координат в пространстве». Предметные:**

Освоить понятия:

понятие прямоугольной системы координат в пространстве;

понятие координат вектора, и свойства координат;

связь между координатами вектора и координатами точек;

формулы нахождения координат середины отрезка, длины вектора, расстояние между двумя точками;

понятие угла между векторами;

формулы скалярного произведения векторов;

понятия центральной, осевой, зеркальной симметрий, параллельного переноса в пространстве.

Научиться:

строить точки в прямоугольной системе координат и находить координаты уже построенных точек;

определять координаты вектора и раскладывать вектор, зная координаты, по координатным

векторам;

решать простейшие задачи в координатах;

решать простейшие задачи на нахождение угла между векторами и скалярного произведения

векторов;

строить чертежи по теме «Движения».

### **Раздел II. «Цилиндр, конус и шар». Предметные:**

Освоить понятия:

понятие цилиндра, конуса и шара;

формулы площади поверхности цилиндра, конуса и шара;

уравнение сферы;

взаимное расположение сферы и плоскости;

определение касательной плоскости к сфере, и ее свойство.

Научиться:

строить цилиндр, конус и шар;

решать задачи на нахождение площади поверхности цилиндра, конуса, шара;

решать простейшие задачи на касательную плоскость к сфере.

### **Раздел III. «Объемы тел». Предметные:**

Освоить понятия:

понятие объема;

формулы объема прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара.

Научиться:

решать простейшие задачи на нахождение объемов прямоугольного параллелепипеда, прямой и наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара.

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета Математика**

<b>Раздел</b>	<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"><li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li><li>- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li><li>- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li><li>- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li><li>- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 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;</li><li>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li><li>- проверять принадлежность элемента множеству;</li><li>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на</li></ul>



	<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.</li> </ul>	<p>координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>- выполнять несложные преобразования целых и дробно-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>- приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</li> <li>- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>- проводить по известным формулам и правилам</li> </ul>

	<p>рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.</li> </ul>	<p>преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.</li> </ul>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида <math>\log a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log a x &lt; d</math>;</li> <li>- решать показательные уравнения, вида <math>abx+c=d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>ax &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</li> <li>- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная,</li> </ul>

	<p>соответствующей тригонометрической функции.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и решать уравнения и системы Уравнений при решении несложных практических задач.</li> </ul>	<p>логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>- строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</li> <li>- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</li> <li>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> </ul>

	<p>- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. 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;</p> <p>- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.</p>	<p>- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</p> <p>- 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>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты.</p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.</p>	<p>- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;<sup>19</sup></p> <p>- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>- понимать суть закона больших чисел выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</p> <p>- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</p> <p>- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</p>

		<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.</li> </ul>
<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>- использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>- решать практические задачи, требующие использования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать практические задачи и задачи из других предметов.</li> </ul>

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

	<p>геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).</li> </ul>	<p>поверхностей геометрических тел с применением формул;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.</li> </ul>
Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>- решать простейшие задачи введением векторного базиса.</li> </ul>
История математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>- понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>- понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>- применять основные методы решения математических задач;</li> <li>- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> </ul>

		- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.
--	--	---

### Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности

Тематический раздел	Тема учебно-исследовательской и проектной деятельности
Элементарные функции	Графики функций, содержащих модули. Построение графиков функций с модулями. Применение графиков к решению соответствующих уравнений и неравенств.
	Тригонометрические уравнения. Различные типы тригонометрических уравнений и методы их решения.
	Уравнения и неравенства с модулями и параметрами.
Производная	Нестандартное применение производной.
	Задачи на максимум и минимум. Алгебраические, тригонометрические, геометрические и аналитические задачи на экстремум.
	Элементы теории пределов. Понятие предела числовой последовательности. Арифметические свойства пределов. Аксиома непрерывности.
Интеграл	Замена переменной при вычислении интегралов. Применение различных подстановок при вычислении интегралов.
Вероятность и статистика	Перестановки, сочетания и размещения с повторениями. Основные формулы. Решение комбинаторных задач как с применением указанных понятий, так и без их применения.
	Геометрические вероятности. Решение задач на нахождение геометрических вероятностей.
Геометрия	История создания геометрии Лобачевского.
	Геометрия и инженерная графика.

23

### Содержание учебного материала по математике 10 класс 4 часа в неделю, всего 144 часа.

#### 1. Вводное повторение (4 часа).

Числовые и буквенные выражения. Упрощение выражений. Уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Элементарные функции.

#### 2. Действительные числа (8 часов).

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

#### 3. Числовые функции (6 часов).

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Степенная функция с натуральным



показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность.

Решение рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.

#### **4. Введение. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей (11 часов).**

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства.

Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

#### **5. Тригонометрические функции (18 часов).**

Тригонометрические функции, их свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.

Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.

#### **6. Перпендикулярность прямых и плоскостей (11 часов).**

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

#### **7. Тригонометрические уравнения (8 часов).**

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

#### **8. Многогранники (8 часов).**

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

#### **9. Тригонометрические формулы (14 часов).**

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

#### **10. Преобразование тригонометрических выражений (17 часов).**

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование выражения  $A \sin x + B \cos x$  к виду  $C \sin(x + t)$ . Методы решения тригонометрических уравнений.

#### **11. Цилиндр, конус и шар (6 часов).**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.

#### **12. Производная (20 часов)**

Понятие о непрерывности функции. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

#### **13. Комбинаторика и вероятность (6 часов)**

Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности.

#### **14. Итоговое повторение (7 часов)**

**11 класс 4 часа в неделю, всего 136 часов.**

#### **1. Вводное повторение (6 часов).**

#### **2. Многочлены (4 часа).**

Многочлены от одной и нескольких переменных, уравнения высших степеней и способы их решения.

#### **3. Степени и корни. Степенные функции (12 часов)**

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Решение рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приемы решения систем<sup>25</sup> уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.

#### **4. Объёмы тел (17 часов).**

Формулы вычисления объемов призм и тел вращения

#### **5. Показательная и логарифмическая функции (27 часов).**

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Решение показательных уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.

Логарифмическая функция, ее свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Логарифм числа.

Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Решение логарифмических уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.

#### **6. Векторы в пространстве (9 часов).**

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.

#### **7. Метод координат в пространстве (9 часов).**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Угол между векторами.

Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

#### **8. Первообразная и интеграл (12 часов).**

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

#### **9. Элементы теории вероятностей и математической статистики (8 часов)**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

#### **10. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (19 часов)**

Равносильность уравнений, общие методы решения уравнений.

Решение неравенств с одной и с двумя переменными. Уравнения и неравенства с параметрами.

#### **11. Повторение (13 часов)**

### **Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

Содержание и последовательность изучения всех разделов<sup>26</sup> соответствует программе, опубликованной в сборнике программ общеобразовательных учреждений ФГОС. Математика 10-11 классы, составитель Бурмистрова Т.А. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2016; Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений -М.: Просвещение, 2015) в полном объеме.

Реализация учителем математики воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

2. побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

3. привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией, инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

4. использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

5. применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; уроки исследования, которые позволяют активизировать познавательную деятельность учащихся через самостоятельное изучение, поиск необходимой информации и другие активные формы; включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

6. организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы  
10 класс

№п/п	Тема раздела	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
<b>Вводное повторение</b>		<b>4</b>	
1-3	Повторение	3	1, 2, 3
4	Входная контрольная работа №1	1	1, 2
<b>Действительные числа</b>		<b>8</b>	
5-6	Натуральные и целые числа и выражения	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
7-8	Рациональные числа	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
9	Иррациональные числа	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
10	Действительные числа	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
11	Модуль действительного числа	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
12	Контрольная работа №2 по теме «действительные числа»		1, 2
<b>Числовые функции</b>		<b>6</b>	
13-14	Числовая функция	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
15-16	Свойства числовых функций	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
17	Обратная функция	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
18	Контрольная работа №3 по теме «числовые функции»	1	1, 2
<b>Введение. Аксиомы стереометрии . параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>11</b>	
19-20	Аксиомы стереометрии	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
21-25	Взаимное расположение прямых в пространстве	5	1, 2, 3, 4, 5, 6

26	Параллельность плоскостей	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
27-28	Тетраэдр. Параллелепипед. Построение сечений	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
29	Контрольная работа №4 по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность плоскостей» <sup>1</sup>	1	1, 2
<b>Тригонометрические функции</b>		<b>18</b>	
30-32	Числовая окружность	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
33-36	Тригонометрические функции числового аргумента	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
37-39	Тригонометрические тождества углового коэффициента	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
40	Контрольная работа №5 по теме «определение тригонометрических функций»	1	1, 2
41-46	Построение графиков тригонометрических функций	6	1, 2, 3, 4, 5, 6
47	Контрольная работа №6 по теме «тригонометрические функции»	1	1, 2
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>11</b>	
48-53	Перпендикулярность прямых и плоскостей	6	1, 2, 3, 4, 5, 6
54	Угол между прямой и плоскостью	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
55	Двугранный угол	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
56-57	Прямоугольный параллелепипед	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
58	Контрольная работа №7 по теме «перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	1, 2
<b>Тригонометрические уравнения</b>		<b>8</b>	
59-62	Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
63-65	Различные способы и приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
66	Контрольная работа №8 по теме «тригонометрические уравнения»	1	1, 2
<b>Многогранники</b>		<b>8</b>	
67-68	Призмы	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
69-71	Пирамиды	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
72-73	Симметрия в пространстве	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
74	Контрольная работа №9 по теме «многогранники»	1 <sup>28</sup>	1, 2
<b>Тригонометрические формулы</b>		<b>14</b>	
75	Радиальная мера угла	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
76	Поворот точки вокруг начала координат	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
77-79	Понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
80	Тригонометрические тождества	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
81-87	Тригонометрические формулы	7	1, 2, 3, 4, 5, 6
88	Контрольная работа №9 по теме «тригонометрические формулы»	1	1, 2
<b>Преобразование тригонометрических выражений</b>		<b>17</b>	
89	Синус и косинус разности аргументов	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
90	Тангенс суммы и разности аргументов	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
91	Решение тригонометрических уравнений	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
92-93	Формулы приведения	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
94	Контрольная работа №10 по теме «тригонометрические функции сложения аргументов»	1	1, 2

95-96	Формулы двойного аргумента	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
97	Формула понижения степени	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
98-99	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
100-101	Произведение произведения тригонометрических функций в сумму	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
102-104	Различные методы решения тригонометрических уравнений	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
105	Контрольная работа №11 по теме «преобразование тригонометрических выражений»	1	1, 2
<b>Цилиндр, конус и шар</b>		<b>6</b>	
106	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
107-108	Конус	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
109-110	Сфера и шар	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
111	Контрольная работа №12 по теме «Цилиндр, конус и шар»	1	1, 2
<b>Производная</b>		<b>20</b>	
112	Числовая последовательность	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
113-114	Предел последовательности	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
115	Предел функции	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
116	Приращение аргумента. Приращение функции	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
117	Понятие производной	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
118-121	Правила дифференцирования	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
122	Уравнение касательной к графику функции	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
123	Контрольная работа №13 по теме «правила и формулы отыскания производных»	1	1, 2
124-127	Исследование функций с помощью понятия производной	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
128-130	Связь графика функции и графика производной	3 <sup>29</sup>	1, 2, 3, 4, 5, 6
131	Контрольная работа №14 по теме «применение производной к исследованию функций»	1	1, 2
<b>Комбинаторика и вероятность</b>		<b>6</b>	
132	Правило умножения вероятностей	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
133	Перестановки	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
134	Формула Бинома-Ньютона	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
135	Случайные события	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
136	Вероятность несовместных событий	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
137	Вероятность противоположных событий	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
<b>Итоговое повторение</b>		<b>7</b>	
138-142	Повторение	5	4, 5, 6
143	Письменная переводная работа	1	1, 2
144	Анализ письменной переводной работы	1	4, 5, 6

№ п/п	Тема раздела	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
<b>Вводное повторение</b>		<b>6</b>	
1-2	Тригонометрические функции, их свойства и графики	2	1, 2, 3
3-4	Преобразование тригонометрических выражений Тригонометрические уравнения	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
5	Производная, ее применение для исследования функции на монотонность	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
6	Входная контрольная работа №1	1	1, 2
<b>Многочлены</b>		<b>4</b>	
7	Многочлены от одной переменной	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
8	Многочлены от нескольких переменных	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
9-10	Уравнения высших степеней	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
<b>Степени и корни. Степенные функции</b>		<b>12</b>	
11-12	Понятие корня n-й степени из действительного числа	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
13-14	Функции $y = n\sqrt{x}$ , их свойства и графики	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
15-16	Свойства корня n-й степени	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
17-18	Преобразование выражений, содержащих радикалы	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
19	Контрольная работа №1 по теме «Степенные функции»	1	1, 2
20	Степенные функции, их свойства и графики	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
21-22	Подготовка к ЕГЭ по теме «Степени»	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
<b>Объёмы тел</b>		<b>17</b>	
23-25	Объем прямоугольного параллелепипеда	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
26-28	Объем прямой призмы и цилиндра	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
29-31	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
32-34	Объем шара и площадь сферы	3	30
35	Контрольная работа №2 по теме «Объёмы тел»	1	1, 2
36-39	Подготовка к ЕГЭ по теме «Объёмы»	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
<b>Показательная и логарифмическая функции</b>		<b>27</b>	
40-41	Показательная функция, ее свойства и график	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
42-44	Показательные уравнения и неравенства	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
45	Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция»	1	1, 2
46-48	Подготовка к ЕГЭ по теме «Показательная функция»	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
49-50	Понятие логарифма	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
51	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
52-53	Свойства логарифмов	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
54-55	Логарифмические уравнения	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
56	Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция»	1	1, 2
57	Подготовка к ЕГЭ по теме «Логарифмическая функция»	1	1, 2, 3, 4, 5, 6

58-60	Логарифмические неравенства	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
61-62	Переход к новому основанию логарифма	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
63-64	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
65-66	Подготовка к ЕГЭ по теме «Показательная и логарифмическая функция»	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
<b>Векторы в пространстве</b>		<b>9</b>	
67-69	Понятие вектора в пространстве	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
70-72	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
73-74	Компланарные векторы	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
75	Контрольная работа №5 по теме «понятие векторов в пространстве»	1	1, 2
<b>Метод координат в пространстве</b>		<b>9</b>	
76-77	Координаты точки и координаты вектора	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
78-81	Скалярное произведение векторов	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
82	Контрольная работа №6 по теме «Векторы»	1	1, 2
83-84	Подготовка к ЕГЭ по теме «метод координат в пространстве»	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
<b>Первообразная и интеграл</b>		<b>12</b>	
85-89	Первообразная	5	1, 2, 3, 4, 5, 6
90-95	Определенный интеграл	6	1, 2, 3, 4, 5, 6
96	Контрольная работа №7 по теме «Первообразная и интеграл»	1	1, 2
<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>8</b>	
97	Статистическая обработка данных	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
98-100	Простейшие вероятностные задачи	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
101	Сочетания и размещения	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
102	Формула бинома Ньютона	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
103	Случайные события и их вероятности	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
104	Подготовка к ЕГЭ по теме «Вероятность»	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</b>		<b>19</b>	
105-107	Равносильность уравнений	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
108-111	Общие методы решения уравнений	4	1, 2, 3, 4, 5, 6
112-113	Решение неравенств с одной переменной	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
114-115	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
116-117	Системы уравнений	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
118-119	Уравнения и неравенства с параметрами	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
120	Контрольная работа №8 по теме «Уравнения, неравенства, системы»	1	1, 2
121-123	Подготовка к ЕГЭ по теме «Решение уравнений, неравенств, систем»	3	1, 2, 3, 4, 5, 6



<b>Повторение</b>		<b>13</b>	
124	Повторение. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем	1	4, 5, 6
125	Повторение. Решение неравенств методом интервалов	1	4, 5, 6
126	Повторение. Решение тригонометрических уравнений	1	4, 5, 6
127	Повторение. Наибольшее и наименьшее значение функции. Множество значений функции	1	4, 5, 6
128	Повторение. Решение показательных уравнений и неравенств	1	4, 5, 6
129	Повторение. Решение логарифмических уравнений и неравенств	1	4, 5, 6
130	Повторение. Решение задач на проценты, движение, совместную работу.	1	4, 5, 6
131-133	Повторение. Решение задач по геометрии.	3	4, 5, 6
134-135	Итоговая работа в формате ЕГЭ	2	1, 2
136	Анализ итоговой работы	1	4, 5, 6