

**Министерство образования и молодежной политики**

**Свердловской области**

ОМС «Управление образования Каменск-Уральского

городского округа»

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 31»

## **МАТЕМАТИКА:**

**алгебра и начала математического анализа, геометрия**

базовый уровень

(рабочая программа для учащихся 10-11 класса)

**Составители программы:**

Коноплина Елена Юрьевна (вкк),

Воронина Наталья Викторовна (вкк)

Каменск-Уральский

## Пояснительная записка

### Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый уровень)

#### 10-11 класс

Рабочая программа по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);

3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 (с изменениями и дополнениями);

4. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);

5. Основная образовательная программа среднего общего образования (ФГОС СОО) муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 31»;

6. Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. «Алгебра и начала математического анализа». Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2018. — 143 с.

7. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы. Базовый и углубл. уровни: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / сост. Т. А. Бурмистрова. — М. : Просвещение, 2015. — 143 с.

По программе на изучение предмета отводится

10 класс – 136 часа (4 часа в неделю);

11 класс – 136 часа (4 часа в неделю).

По учебном плану МАОУ «СОШ № 31»

10 класс – 136 часа (4 часа в неделю);

11 класс – 136 часа (4 часа в неделю).

Учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в 10-11 классах на базовом уровне изучается учебными модулями «Алгебра и начала математического анализа» (2,5 часа в неделю) и «Геометрия» (1,5 часа в неделю), в электронном журнале заполняется на одной странице.

#### **Литература для учащихся:**

- 1) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и углубленный уровни. / Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. Под ред. А.Б.Жижченко. – 4-е изд. - М.: «Просвещение», 2017 – 367 с.: ил.
- 2) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и углубленный уровни. / Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. Под ред. А.Б.Жижченко. – 4-е изд. - М.: «Просвещение», 2017 – 384 с.: ил.
- 3) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] – 4 изд. – М.: Просвещение, 2017. – 255 с. : ил.

#### **Литература для учителя (ЦОР):**

- 1) Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: углубл. уровень / [М. И. Шабунин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, О. Н. Доброва].— 4-е изд.— М. : Просвещение, 2020.— 142 с. : ил.
- 2) Фёдорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10-11 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / Н. Е. Фёдорова, М. В. Ткачёва. — М.: Просвещение, 2015. — 172 с. : ил.
- 3) Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. М.: Просвещение, 2009. — 159 с. : ил.

- 4) Саакян С. М. Геометрия. Поурочные разработки. 10—11 классы: С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. — М.: Просвещение, 2015. — 240 с.: ил
- 5) Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: углубл. уровень / [М. И. Шабунин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, О. Н. Доброва].— 4-е изд.— М. : Просвещение, 2020.— 143 с. : ил.
- 6) Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. М.: Просвещение, 2009. — 128 с. : ил.
- 7) Ткачева М. В. "Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Дидактические материалы. Базовый и углубленный уровни" М. : Просвещение, 2020.— 144 с. : ил.

## **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

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

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

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

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

На базовом уровне:

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

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

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущего уровня обучения. Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

Изучение предметной области "Математика" должно обеспечить:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

**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 дост

- оинству 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 отношения 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 отношения 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.

### **Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

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 конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Требования к **предметным результатам** освоения базового курса математики должны отражать:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

	<b>Базовый уровень</b>	
	<b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>	
<b>Раздел</b>	<b>II. Выпускник научится</b>	<b>IV. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности</i>

	образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>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;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i></li> <li>– <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i></li> <li>– <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i></li> <li>– <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i></li> <li>– <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></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,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент,</i></li> </ul>

	<p>часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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;</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 степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, 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> </ul>	<p><i>повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></li> <li>– <i>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>;</i></li> <li>– <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></li> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>– <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></li> <li>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выполнять действия с числовыми</i></li> </ul>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<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>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &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 соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и</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 окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul>

	<p>системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>
<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</li> <li>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций;</li> <li>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>– строить эскиз графика функции,</li> </ul>

	<p>квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p>удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></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><b>Элементы математического анализа</b></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> <li>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</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> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического</li> </ul>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<p><i>анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>

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

	<p>проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> <li>– <i>описывать взаимное расположение</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<p><i>прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>– доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</li> <li>– вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></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>
<p><b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи</li> </ul>

<p><b>История математик и</b></p>	<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>	<p><i>введением векторного базиса</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></li> <li>– <i>понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>
<p><b>Методы математик и</b></p>	<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>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></li> </ul>

## 2. Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования

### Основная базовая программа

#### 10 класс

#### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

$(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

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

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс* числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число e. Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

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

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

## **Геометрия**

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

## **11 класс**

### **Алгебра и начала анализа**

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

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

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

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

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

## Геометрия

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

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

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).*

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.*

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

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

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

## Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.

*Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

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

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

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

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

## Тематическое планирование

10 класс

### Алгебра и начала математического анализа

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Примечание
	<b>Степень с действительным показателем</b>	<b>11</b>	
1	Действительные числа. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1	
2-3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2	
4	Арифметический корень натуральной степени	1	
5	Арифметический корень натуральной степени	1	
6	Арифметический корень натуральной степени	1	
7	Степень с рациональным и действительным показателями. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1	
8	Степень с рациональным и действительным показателями	1	
9	Степень с рациональным и действительным показателями	1	
10	Урок обобщения и систематизации знаний. Модуль числа и его свойства.	1	
11	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Степень с действительным показателем »</i>	1	
	<b>Степенная функция</b>	<b>13</b>	
12	Степенная функция, ее свойства и график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Четные и нечетные функции.	1	

13	Степенная функция, ее свойства и график. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1	
14	Степенная функция, ее свойства и график.	1	
15	Взаимно обратные функции	1	
16	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций	1	
17	Дробно-линейная функция. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.	1	
18-19	Равносильные уравнения и неравенства	2	
20	Иррациональные уравнения	1	
21	Иррациональные уравнения	1	
22-23	Урок обобщения и систематизации знаний. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	2	
24	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция»</b>	1	
	<b>Показательная функция</b>	<b>10</b>	
25	Показательная функция, ее свойства и график	1	
26	Показательная функция, ее свойства и график. Число $e$ и функция $y = e^x$	1	
27	Показательные уравнения.	1	
28	Показательные уравнения	1	

29	Показательные неравенства	1	
30	Показательные неравенства. Метод интервалов для решения неравенств	1	
31	Системы показательных уравнений и неравенств	1	
32	Системы показательных уравнений и неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметром	1	
33	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
34	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция»</b>	1	
	<b>Логарифмическая функция</b>	<b>15</b>	
35	Логарифмы	1	
36	Логарифмы	1	
37	Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений	1	
38	Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений	1	
39	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	1	
40	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	1	
41	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1	
42	Логарифмическая функция, ее свойства и график. <i>Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей</i>	1	
43	Логарифмические уравнения	1	
44	Логарифмические уравнения	1	
45	Логарифмические неравенства	1	
46	Логарифмические неравенства	1	

47-48	Урок обобщения и систематизации знаний. <i>Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля</i>	2	
49	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция»</b>	1	
	<b>Тригонометрические формулы</b>	<b>20</b>	
50	Радианная мера угла. Решение задач с использованием градусной меры угла	1	
51	Поворот вокруг начала координат. Тригонометрическая окружность	1	
52	Поворот вокруг начала координат	1	
53	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	
54	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	
55	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
56	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	
57	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	
58	Тригонометрические тождества	1	
59	Тригонометрические тождества	1	
60	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	
61	Формулы сложения	1	
62	Формулы сложения	1	
63	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	
64	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
65	Формулы приведения	1	
66	Формулы приведения	1	
67	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1	

68	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
69	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические формулы»</i>	1	
	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>15</b>	
70	Уравнение $\cos x = a$	1	
71	Уравнение $\cos x = a$	1	
72	Уравнение $\cos x = a$	1	
73	Уравнение $\sin x = a$	1	
74	Уравнение $\sin x = a$	1	
75	Уравнение $\sin x = a$	1	
76	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1	
77	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1	
78-80	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	3	
80-82	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	2	
83	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
84	<i>Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»</i>	1	
	<b>Повторение</b>	<b>1</b>	
85	Показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства	1	

## Геометрия

№ урока	Тема урока	Кол- во часов	Примечание
	<b>Введение в стереометрию</b>	<b>3</b>	
1	Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей	1	
2	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве	1	
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	1	
	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>	
4	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	1	
5	Параллельность прямой и плоскости	1	
6	Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	1	
7	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости	1	
8	Скрещивающиеся прямые. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми	1	
9	Скрещивающиеся прямые. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми	1	

10	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	
11	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	
12	<b>Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямых. Взаимное расположение прямых в пространстве»</b>	1	
13	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	1	
14	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	1	
15	Тетраэдр. Параллельное проектирование и изображение пространственных фигур	1	
16	Параллелепипед	1	
17	Задачи на построение сечений. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций	1	
18	Задачи на построение сечений. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций	1	
19	<b>Контрольная работа №2 по теме «Параллельность в пространстве»</b>	1	
	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>	
20	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
21	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	
22	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	
23	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	

24	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	
25	Расстояния между фигурами в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых	1	
26	Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах	1	
27	Угол между прямой и плоскостью	1	
28	Повторение теории. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	1	
29	Повторение теории. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	1	
30	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла	1	
31	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла	1	
32	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
33	Прямоугольный параллелепипед	1	
34	Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве	1	
35	Трехгранный угол. Многогранный угол	1	
36	<b>Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	1	
	<b>Многогранники</b>	<b>12</b>	
37	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Площади поверхностей многогранников	1	
38	Призма. Наклонная призма. Прямая призма. Правильная призма	1	
39	Призма. Площадь поверхности призмы	1	

40	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды	1	
41	Правильная пирамида. Прямая пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды	1	
42	Усеченная пирамида	1	
43-44	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника	2	
45-46	Элементы симметрии правильных многогранников	2	
47	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники»</i>	1	
48	<i>Зачет по теме «Многогранники»</i>	1	
	<b>Повторение</b>	<b>3</b>	
49	Параллельность прямых и плоскостей	1	
50	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	
51	Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и параллелепипеда	1	

## 11 класс

### Алгебра и начала математического анализа

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Примечание
	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>18</b>	
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	
2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	
3	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	
4-5	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	2	
6	Свойства функции $y = \cos x$ и её график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции	1	
7	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	1	
8	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	1	
9	Свойства функции $y = \sin x$ и её график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции	1	
10-11	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	2	
12	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность	1	
13-14	Свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ , их графики	2	
15	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики	1	
16-17	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
18	<b>Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»</b>	1	
	<b>Производная и её геометрический смысл</b>	<b>18</b>	

19	Предел последовательности	1	
20	Непрерывность функции	1	
21-22	Определение производной	2	
23-25	Правила дифференцирования	3	
26-27	Производная степенной функции	2	
28-30	Производная некоторых элементарных функций	3	
31-33	Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции	3	
34	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл	1	
35	Обобщение и систематизация знаний	1	
36	<b><i>Контрольная работа №2 по теме «Производная и её геометрический смысл».</i></b>	1	
	<b>Применение производной к исследованию функций</b>	<b>13</b>	
37	Возрастание и убывание функции	1	
38	Возрастание и убывание функции	1	
39	Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.	1	
40	Экстремумы функции. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.	1	
41	Наибольшее и наименьшее значения функции	1	
42	Наибольшее и наименьшее значения функции	1	
43	Наибольшее и наименьшее значения функции	1	
44	Производная второго порядка. Выпуклость графика функции и точки перегиба	1	
45-46	Построение графиков функций	2	

47-48	Обобщение и систематизация знаний	2	
49	<i>Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций».</i>	1	
	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>10</b>	
50	Первообразная	1	
51	Первообразная	1	
52	Правила нахождения первообразных	1	
53	Правила нахождения первообразных	1	
54	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл	1	
55	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1	
56	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1	
57	Применение интеграла для решения физических задач	1	
58	Обобщение и систематизация знаний	1	
59	<i>Контрольная работа №4 по теме «Первообразная и интеграл»</i>	1	
	<b>Комбинаторика</b>	<b>9</b>	
60	Правило произведения. Размещения с повторением	1	
61	Перестановки	1	
62	Перестановки	1	
63	Размещения без повторений	1	
64	Сочетания без повторений	1	
65	Бином Ньютона	1	
66	Бином Ньютона	1	
67	Обобщение и систематизация знаний	1	

68	<b>Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика»</b>	1	
	<b>Элементы теории вероятностей и статистика</b>	<b>7</b>	
69-70	Вероятность события. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики.	2	
71	Сложение вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.	1	
72	Сложение вероятностей. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей	1	
73	Вероятность произведения независимых событий. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.	1	
74	Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух	1	

	случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.		
75	<b>Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятностей».</b>	1	
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>10</b>	
76	Чтение графика функции	1	
77	Решение текстовых задач	1	
78	Уравнения и системы уравнений.	1	
79	Уравнения и системы уравнений.	1	
80	Задачи по теории вероятностей и статистике.	1	
81	Исследование функций с помощью производной.	1	
82	Задачи на составление уравнения.	1	
83	Задачи на составление уравнения.	1	
84	Неравенства и системы неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля	1	
85	Задачи с параметрами.	1	

## Геометрия

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Примечание
	<b>Векторы</b>	<b>6</b>	
1	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	1	
2	Сложение и вычитание векторов. Сложение нескольких векторов.	1	
3	Умножение вектора на число	1	
4	Коллинеарные и компланарные векторы	1	

5	Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1	
6	Зачет № 1 «Векторы»	1	
	<b>Метод координат в пространстве</b>	<b>11</b>	
7	Прямоугольные системы координат в пространстве	1	
8	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.	1	
9	Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах	1	
10	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1	
11	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
12-13	Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов	2	
14	Движения в пространстве. Центральная симметрия. Осевая симметрия	1	
15	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Свойства движений. Применение движений при решении задач.	1	
16	Повторение теории, решение задач по теме	1	
17	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Метод координат в пространстве».</b>	1	
	<b>Цилиндр, конус и шар</b>	<b>13</b>	
18	Понятие цилиндра	1	
19	Развертка цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Вывод формулы	1	
20	Площадь поверхности цилиндра	1	
21	Понятие конуса	1	
22	Развертка конуса. Площадь поверхности конуса. Вывод формулы. Усеченный конус	1	

23	Усечённый конус	1	
24	Сфера и шар. Уравнение сферы. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор	1	
25	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	1	
26	Площадь сферы.	1	
27	Площадь сферы.	1	
28	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).	1	
29	Зачёт №2 «Цилиндр, конус и шар»	1	
30	<b>Контрольная работа № 2 «Цилиндр, конус и шар»</b>	1	
	<b>Объемы тел</b>	<b>15</b>	
31	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	
32	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1	
33	Объём прямой призмы. Объём цилиндра	1	
34	Объём прямой призмы. Объём цилиндра.	1	
35	Объём прямой призмы. Объём цилиндра	1	
36	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Вывод формулы объёма наклонной призмы	1	
37	Объём наклонной призмы.	1	
38	Объём пирамиды	1	
39	Объём конуса	1	
40	Объём шара	1	
41	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1	
42	Площадь сферы	1	

43	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел	1	
44	Зачёт № 3 «Объёмы тел»	1	
45	<b>Контрольная работа № 3 «Объёмы тел»</b>	1	
	<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</b>	<b>6</b>	
46	Решение планиметрических задач. <i>Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>	1	
47	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	1	
48	Решение задач на определение двугранного угла	1	
49	Решение задач на определение расстояний между точкой и плоскостью, прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми	1	
50	Решение задач по определению площади поверхности тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение площадей поверхностей подобных фигур.	1	
51	Решение задач по определению объемов многогранников и тел вращения. <i>Применение объемов при решении задач.</i>	1	