

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 6  
имени Л.И. Ошанина

Рассмотрено  
Заседание МО  
протокол № 1  
«30» 05. 2023г.  
Руководитель МО  
Строева Е.А.

Утверждена  
Приказ № 01-02/70-2  
от 31.05. 2023г.  
Директор СОШ №6  
\_\_\_\_\_ С.А. Шарова

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по математике

на 2022 – 2023, 2023-2024 учебные годы

Класс                    10, 11  
Количество часов    204 ч.  
Учитель                Гузанова О.Ю.

г. Рыбинск

## Пояснительная записка

В соответствии с действующему в ОУ учебным планом рабочая программа предусматривает следующий вариант организации процесса обучения в 10 - 11 классах: профильный уровень обучения в объеме 204 часа, в неделю – 6 часов, 35 –я неделя – промежуточная аттестация.

Учебники:

1.Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1/ А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. – 8-е изд.,перераб. – М.: Мнемозина, 2019.

2.Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.2/ А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. – 8-е изд.,перераб. – М.: Мнемозина, 2019.

3.Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1/ А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. – 9-е изд.,стер. – М.: Мнемозина, 2020

4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.2/ А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. – 9-е изд.,стер. – М.: Мнемозина, 2020.

5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций:базовый и углубленный уровни / [Л.С.Атанасян и др.]. – 7-е изд. Перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2019.

### Цели:

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

### Задачи учебного предмета:

- совершенствование техники вычислений
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем
- систематическое изучение свойств геометрических тел в пространстве, развитие пространственных представлений учащихся, освоение способов вычисления практически важных геометрических величин и дальнейшее развитие логического мышления учащихся
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин

## Образовательные ресурсы:

1. Государственная образовательная платформа «Российская электронная школа» <https://resh.edu.ru/about>
2. Электронная библиотека учебников и методических материалов <http://window.edu.ru/>
3. Федеральный институт педагогических измерений. ОГЭ и ЕГЭ по математике <https://fipi.ru/>
4. Обучающая система Д. Гущина «Решу ЕГЭ» [math-ege.sdamgia.ru](http://math-ege.sdamgia.ru)
5. Инфоурок. Контрольные работы <https://infourok.ru/kontrolnie-raboti-dlya-klassa-po-uchebniku-agmordkovicha-profilniy-uroven-500467.html>
6. Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <https://uchitelya.com>
7. Тесты по алгебре и началам анализа для 10 кл. к учебнику А.Г.Мордковича <https://urok.1sept.ru>
8. Итоговые тесты по алгебре и началам анализа к учебнику А.Г. Мордковича 11 кл. <https://nsportal.ru>
9. Контрольные работы по геометрии для 10-11 классов к учебнику Л.С.Атанасяна <https://nsportal.ru>
10. Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 11 класса к учебнику А.Г.Мордковича профиль [https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r.\\_algebra\\_11\\_profil.doc](https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc)

**Система контроля складывается из следующих компонентов:** самостоятельные, графические и контрольные работы, зачеты, тесты.

## Планируемые личностные результаты освоения ООП

**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 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.

## **1. Планируемые результаты изучения математики**

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

#### **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.

#### **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.

#### **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.

### Планируемые предметные результаты

Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<p>Свободно оперировать понятиями множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<p><i>Достижение результатов раздела «выпускник научится»;</i></p> <p><i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></p> <p><i>понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></p> <p><i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
<b>Числа и выражения</b>	<p>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень</p>	<p><i>Достижение результатов раздела «выпускник научится»;</i></p> <p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></p> <p><i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></p>

	<p>степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p>понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <p>выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <p>находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</p> <p>выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p>записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p><i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></p> <p><i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></p> <p><i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби; применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; овладеть основными типами показательных, логарифмических,</p>	<p><i>Достижение результатов раздела «выпускник научится; свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; свободно решать системы линейных уравнений; решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></p>

	<p>иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; применять теорему Безу к решению уравнений; применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>владеть разными методами доказательства неравенств; решать уравнения в целых числах;</p> <p>изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</p>	<p><i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></p>
<p><b>Функции</b></p>	<p>Владеть 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</p>	<p><i>Достижение результатов раздела «выпускник научится»;</i></p> <p><i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></p> <p><i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>



	<p>функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>владеть понятиями числовая последовательность арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.\</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;.</p> <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <p>вычислять производные элементарных функций и их</p>	<p><i>Достижение результатов раздела «ученик научится»;</i></p> <p><i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></p> <p><i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></p> <p><i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></p> <p><i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–</i></p>

	<p>комбинаций;  исследовать функции на монотонность и экстремумы;  строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;  владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;  применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.  В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:  решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов  интерпретировать полученные результаты</p>	<p><i>Лейбница и его простейших применениях; оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i>  <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i>  <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i>  <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i>  <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></p>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;  владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об основах теории вероятностей;  иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;  иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;  иметь представление о совместных распределениях случайных величин;  понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;  иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;  иметь представление о корреляции случайных величин.  В повседневной жизни и при изучении других предметов:  вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;  выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p><i>Достижение результатов раздела «ученик научится»;</i>  <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i>  <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i>  <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i>  <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i>  <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i>  <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i>  <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i>  <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i>  <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i>  <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i>  <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i>  <i>уметь применять метод математической индукции;</i>  <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></p>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>вершин графа; <input type="checkbox"/> иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности</p>	<p><i>Достижение результатов раздела «ученик научится»;</i></p>

	<p>задачи нахождения гамильтонова пути;          владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;          уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;          строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:          решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;          самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;          исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;          решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;          уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;          иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;          уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;          иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между</p>	<p><i>Иметь представление об аксиоматическом построении геометрии . владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i>  <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i>  <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i>  <i>владеть понятиями центральное и параллельное ком методе; проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i>  <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; иметь представление о конических сечениях;</i>  <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i>  <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i>  <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i>  <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда,</i></p>

	<p>ними;</p> <p>применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p> <p>владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p>владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <p>владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</p> <p>уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</p>	<p><i>призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></p> <p><i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <p><i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></p> <p><i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></p> <p><i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></p>
--	---	--

	<p>иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	
	о подобии в пространстве и уметь	
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<p><i>о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</i></p> <p><i>применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</i></p>	<p><i>Достижение результатов раздела «ученик научится»;</i></p> <p><i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></p> <p><i>задавать прямую в пространстве;</i></p> <p><i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></p> <p><i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></p>
<b>История математики</b>	<p><i>Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</i></p> <p><i>понимать роль математики в развитии России</i></p>	<p><i>Достижение результатов раздела «ученик научится»;</i></p>
<b>Методы математики</b>	<p><i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></p> <p><i>применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении математических задач;</i></p> <p><i>пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</i></p>	<p><i>Достижение результатов раздел «ученик научится»;</i></p> <p><i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>

## 2.Содержание учебного предмета математика с указанием форм организации учебных занятий и основных видов учебной деятельности.

### 10 класс

Содержание предмета	Основные виды учебной деятельности	Формы организации учебных занятий
<p><b>Повторение 4ч.</b>  <b>Действительные числа. 12ч.</b>                      Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, многочленов. Преобразование многочленов и дробно-рациональных выражений. Модуль числа и его свойства. Решение задач на совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.                      Множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания.                      Операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний.</i> Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. <i>Основные логические правила.</i> Решение логических задач с использованием кругов Эйлера., <i>основных логических правил.</i> Умозаключения. Обоснования и доказательства в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Необходимые и достаточные условия. <i>Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i></p>	<p>Формулировать определения натуральных, целых, рациональных, иррациональных, действительных чисел, модуля числа. Оперировать понятиями множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств. Задавать множества перечислением и характеристическим свойством. Выполнять записи с использованием обозначений множеств и отношений принадлежности, включения, равенства. Выполнять операции над множествами. находить пересечение и объединение множеств, заданных разными способами. Решать задачи на делимость целых чисел, деление с остатком; решать задачи с целочисленными неизвестными, находить модуль действительных чисел. Решать логические задачи, использовать круги Эйлера для их решения. Пользоваться различными видами доказательств. Использовать метод математической индукции для доказательства тождеств и неравенств. Развернуто обосновывать суждения.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.                      Урок первичного предъявления новых знаний и умений.                      Комбинированный урок.                      Урок решения практических задач.                      Урок создания мини-проекта.                      Урок контроля за уровнем освоения материала</p>
<p><b>Числовые функции. 8ч.</b>                      Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа» <math>y=\{x\}</math> и «целая часть числа» <math>y=[x]</math>.</i> Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций и функции <math>y=\sqrt{x}</math>. Преобразование графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.</p>	<p>Исследовать функции элементарными методами. При выполнении заданий использовать свойства и графики линейных и квадратичных функций и функции <math>y=\sqrt{x}</math>. Находить наименьший период для периодических функций. Исследовать функции на четность (нечетность). Использовать свойства четных, нечетных, периодических функций для построения графиков.</p>	<p>Урок актуализации знаний и умений.                      Урок овладения новыми знаниями и умениями.                      Урок первичного предъявления новых знаний и умений.                      Комбинированный урок.                      Урок контроля за уровнем освоения материала</p>

	Распознавать на чертежах графики четных и нечетных функций.	
<p><b>Тригонометрические функции.</b>  Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Тригонометрические функции числового аргумента <math>y = \cos x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math> Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Решение задач с использованием градусной меры угла.</p>	<p>Составлять таблицы значений координат точек числовой окружности; находить на числовой окружности точки с конкретным значением абсциссы и ординаты, определять каким числом они соответствуют, вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Переводить углы из градусной меры в радианную и наоборот. Строить графики функций <math>y = \cos x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math> и обратных тригонометрических функций. Выполнять преобразования графиков. Строить графики функций <math>y = mf(x)</math>, <math>y = mf(kx)</math>, зная график функции <math>y = f(x)</math> и описывать их свойства; выполнять преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции. Находить наибольшее и наименьшее значения тригонометрических функций на промежутке.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.  Урок формирования начальных навыков.  Урок первичного предъявления новых знаний и умений.  Урок решения практических задач.  Урок контроля за уровнем освоения материала</p>
<p><b>Тригонометрические уравнения</b>  Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.</p>	<p>Формулировать определение тригонометрических уравнений  Решать простейшие тригонометрические уравнения введением новой переменной и разложением на множители; решать однородные тригонометрические уравнения первой степени. Производить отбор корней уравнений. Решать простейшие тригонометрические неравенства и системы уравнений.  Обосновывать выбранный способ решения уравнений.  Использовать тригонометрическую окружность для решения уравнений и неравенств, отбора корней.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.  Урок формирования начальных навыков.  Урок первичного предъявления новых знаний и умений.  Урок систематизации и обобщения знаний и умений.  Урок решения практических задач.  Урок коррекции знаний, умений и навыков.  Урок контроля за уровнем освоения материала</p>
<p><b>Преобразование тригонометрических выражений.</b>  Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности тригонометрических функций в произведение, и наоборот.</p>	<p>Заменять синус, косинус, тангенс и котангенс тупого угла тригонометрической функцией острого угла.  Выполнять преобразования тригонометрических выражений, решать тригонометрические уравнения с использованием формул синуса и косинуса, тангенса и котангенса суммы и разности</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.  Урок формирования начальных навыков.  Урок первичного предъявления новых знаний и умений.  Комбинированный урок.  Урок – консультация.</p>

	аргументов, формул приведения, двойного аргумента, понижения степени, Выполнять преобразования суммы тригонометрических функций в произведение, а проведение в сумму, применять изученные формулы при тождественных преобразованиях.	Урок коррекции знаний, умений и н Урок контроля за уровнем освоения материала .
<b>Комплексные числа</b> Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа</i> <i>Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах. Основная теорема алгебры.</i>	Записывать комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять действия с комплексными числами. Решать квадратные уравнений на множестве комплексных чисел.	Урок овладения новыми знаниями и умениями. Урок формирования начальных навыков. Урок первичного предъявления новых знаний и умений. Урок – лекция. Урок контроля за уровнем освоения материала
<b>Производная</b> Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i> Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производна, ее геометрический и физический смысл. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных</i> <i>Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	Формулировать определения числовой последовательности, производной функции, физический и геометрический смысл производной. Записывать уравнение касательной к графику функции. Находить производные суммы, разности, произведения и частного, производные основных элементарных функций, производные сложных и обратных функций. Записывать уравнения вертикальных и горизонтальных асимптот графиков. Применять производные к исследованию функций и построению графиков. Использовать производные при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождения наибольших и наименьших значений, отыскивать точки экстремума.	Урок овладения новыми знаниями и умениями. Урок формирования начальных навыков. Урок первичного предъявления новых знаний и умений. Комбинированный урок. Урок систематизации и обобщения .знаний и умений. Урок решения практических задач. Урок – консультация. Урок коррекции знаний, умений и навыков. Урок контроля за уровнем освоения материала
<b>Комбинаторика и вероятность.</b> Формула Бинома Ньютона. Использование таблиц, диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения	Решать комбинаторные задачи с помощью перебора, дерева возможных вариантов, правила умножения. Использовать формулы комбинаторики при решении задач. Вычислять вероятность независимых событий. Вычислять коэффициенты бинома Ньютона	Урок актуализации знаний и умений Урок овладения новыми знаниями и умениями. Урок формирования начальных навыков. Урок первичного предъявления новых знаний и умений. Урок решения практических задач.



<p>вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</p>	<p>по формуле и с использованием треугольника Паскаля; вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов</p>	
<p><b>Некоторые сведения из планиметрии</b> Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей</p>	<p>Формулировать свойства углов и отрезков, связанных с окружностью, свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников, решать треугольники. Вычислять биссектрисы и медианы треугольника. Использовать формулу Герона и другие формулы для площади Решать задачи на составление уравнений, применять свойства и признаки.</p>	<p>Урок актуализации знаний и умений. Урок овладения новыми знаниями и умениями. Урок формирования начальных навыков.</p>
<p><b>Предмет стереометрии</b> Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Основные понятия геометрии в пространстве Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i></p>	<p>Формулировать аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей, две теоремы, доказательство которых основано на изученных аксиомах стереометрии. Решать задачи на применение аксиом стереометрии и их следствий. Приводить контрпримеры.</p>	<p>Комбинированный урок. Урок – презентация.</p>
<p><b>Параллельность прямых и плоскостей</b> Наглядная стереометрия. Параллелепипед. Тетраэдр. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i> Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i> <i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр, прямоугольный тетраэдр, Теорема Менелая для тетраэдра. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i></p>	<p>Формулировать определение параллельных и скрещивающихся прямых, понятие параллельности прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости, распознавать на чертежах взаимное расположения прямых и плоскостей. Выполнять чертежи к задачам и теоремам. Формулировать и доказывать теоремы о равенстве углов с сонаправленными сторонами, признак и свойство скрещивающихся прямых. Находить угол между прямыми в пространстве. Формулировать понятие параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей. Решать задачи на использование изученных теорем. Давать понятия тетраэдра и параллелепипеда. Решать задачи, связанные с тетраэдром, на применение свойств параллелепипеда. Выполнять чертежи тетраэдра и параллелепипеда, строить их сечения</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями. Урок формирования начальных навыков. Урок первичного предъявления новых знаний и умений. Комбинированный урок. Урок систематизации и обобщения знаний и умений. Урок контроля за уровнем освоения материала</p>

<p><b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>  Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояние между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.  Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. <i>Площадь ортогональной проекции. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i></p>	<p>плоскостью.  Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве, лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой, распознавать на чертежах взаимное расположение прямой и плоскости, двух плоскостей.  Формулировать и доказывать теорему, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему существования и единственности прямой, перпендикулярной плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости. Решать задачи на применение признака перпендикулярности прямой и плоскости. Формулировать понятия перпендикуляра и наклонной, расстояния от точки до плоскости, между параллельными, плоскостями, между прямой и параллельной ей плоскостью, между скрещивающимися прямыми, угла между прямой и плоскостью, теорему о трех перпендикулярах. Решать задачи задач на вычисление расстояния, задачи с использованием теоремы о трех перпендикулярах, на нахождение угла между прямой и плоскостью.  Формулировать понятия двугранного и его линейного угла, трехгранного угла, многогранного угла.  Уметь решать задачи на применение этих понятий, применять свойства прямоугольного параллелепипеда и признак перпендикулярности плоскостей в процессе решения задач</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.  Урок формирования начальных навыков.  Урок первичного предъявления новых знаний и умений.  Комбинированный урок.  Урок систематизации и обобщения знаний и умений.  Урок коррекции знаний, умений и навыков.  Урок контроля за уровнем освоения материала</p>
<p><b>Многогранники</b>  Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i>  Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Перпендикулярное сечение призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Усеченная пирамида. Площади поверхностей многогранников.  Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование.</p>	<p>Демонстрировать понимание понятия многогранника, призмы прямой и наклонной и их элементов.  Изображать на чертежах призмы и пирамиды.  Решать задачи на применение формулы площади боковой поверхности прямой призмы, на применение формулы для вычисления площади поверхности призмы.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.  Урок формирования начальных навыков.  Урок первичного предъявления новых знаний и умений.  Комбинированный урок.  Урок систематизации и обобщения знаний и умений.</p>

<p>Построение сечений многогранников методом проекций.  <i>Теорема Эйлера. Правильные многогранники Двойственность правильных многогранников.</i></p>	<p>Демонстрировать понимание понятия пирамиды, правильной пирамиды, усеченной пирамиды и их элементов.          Уметь решать задачи на нахождение площади боковой поверхности правильной пирамиды, площади поверхности произвольной пирамиды.          Демонстрировать понимание правильного многогранника, элементы их симметрии, формулу Эйлера для правильных многогранников, пространственную теорему Пифагора, понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).          Называть элементы симметрии правильных многогранников.          Уметь решать задачи с правильными многогранниками.</p>	<p>Урок- презентация.          Урок решения практических задач.          Урок создания мини-проекта.          Урок контроля за уровнем освоения материала</p>
<p><b>Векторы в пространстве</b>          Векторы. Сумма векторов, умножение вектора на число.  <i>Решение задач с помощью векторов.</i></p>	<p>Формулировать понятия: вектор, длина вектора; равные, коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные векторы.          Находить на чертежах многогранников равные, сонаправленные и противоположно направленные векторы, вычислять длины векторов.          Использовать признак компланарности векторов для решения задач. Раскладывать вектор по трем некопланарным векторам.          Решать задачи на вычисления и доказательства с помощью векторов.</p>	<p>Урок актуализации знаний и умений.          Урок овладения новыми знаниями и умениями.          Урок формирования начальных навыков.          Урок первичного предъявления новых знаний и умений.          Урок контроля за уровнем освоения материала</p>

## 11 класс

Содержание предмета	Основные виды учебной деятельности	Формы организации учебных занятий
<p><b>Степени и корни. Степенные функции.</b>            Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция, ее свойства и график. Число <math>e</math> и функция <math>y=e^x</math>.            Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция, ее свойства и график.            Степенная функция, ее свойства и график. Иррациональные уравнения.</p>	<p>Объяснять понятия степени с действительным показателем, логарифма. Находить значения несложных степенных выражения с действительными показателями, логарифмических выражений. Использовать свойства степеней и логарифмов при вычислениях и преобразованиях. Знать свойства степенных, показательных и логарифмических функции, строить в простейших случаях их графики. Решать показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.            Урок первичного предъявления новых знаний и умений.            Комбинированный урок.            Урок решения практических задач.            Урок контроля за уровнем освоения материала.            Урок – консультация.</p>
<p><b>Первообразная и интеграл</b>            Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i></p>	<p>Находить первообразные элементарных функций. Вычислять неопределенные и определенные интегралы. Вычислять с помощью формулы Ньютона-Лейбница площади криволинейных трапеций.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.            Комбинированный урок.            Урок решения практических задач.            Урок контроля за уровнем освоения материала.            Урок – презентация.</p>
<p><b>Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика.</b>  <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i>            Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.            Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.            Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>            Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.  <i>Показательное распределение, его параметры.</i>  <i>Распределение Пуассона и его применение.</i> Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).  <i>Центральная предельная теорема.</i>  <i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в</i></p>	<p>Формулировать основные аксиомы теории вероятностей. Пользоваться правилами сложения и умножения вероятностей при решении задач. Применять формулу полной вероятности и формулу Байеса. Различать дискретные и непрерывные случайные величины. Находить математическое ожидание для случайной величины. иметь представление о корреляции случайных величин. Приводить примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону. Вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.            Комбинированный урок.            Урок решения практических задач.            Урок контроля за уровнем освоения материала.</p>

<p>науке, природе и обществе.  Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.  Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i>  <i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и его уровень значимости.</i>  <i>Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i>  <i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции.</i>  <i>Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i>  <i>Кодирование. Двоичная запись.</i>  <i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность.</i>  <i>Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i></p>		
<p><b>Уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств.</b>  Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.  Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.  Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.  Уравнения, системы уравнений с параметрами. Метод интервалов для решения неравенств.  <i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу.</i>  <i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i></p>	<p>Распознавать равносильные уравнения и уравнения-следствия. Использовать теоремы о равносильных уравнениях для преобразования уравнений. Осуществлять проверку корней в уравнениях-следствиях.  Решать показательные, логарифмические и иррациональные уравнения с помощью основных методов: функционально-графического, разложения на множители, введением новой переменной. Решать системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений и смешанные системы.  Решать показательные, логарифмические и иррациональные неравенства и их системы. Использовать теоремы о равносильных неравенствах и системах уравнений.  Решать уравнения и неравенства с параметрами. Решать уравнения и неравенства с модулем.  Метод интервалов для решения неравенств.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.  Урок первичного предъявления новых знаний и умений.  Комбинированный урок.  Урок решения практических задач.  Урок контроля за уровнем освоения материала.  Урок – консультация</p>
<p><b>Метод координат в пространстве. Движения.</b>  Координаты (координаты точки и вектора). Угол между векторами. Скалярное произведение.  Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы.  <i>Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i>  <i>Решение задач и доказательство теорем методом координат.</i>  Подобие в пространстве  <i>. Движение в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</i>  <i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i></p>	<p>Находить координаты вектора, равного сумме и разности данных векторов.  Решать простейшие задачи в координатах.  Находить угол между векторами и скалярное произведение векторов.  Определять углы между прямыми и плоскостями.  Решать задачи и доказывать утверждения с использованием координатного метода.  Демонстрировать понимание понятий: движение, осевая симметрия, центральная симметрия, зеркальная симметрия, параллельный перенос, подобие.</p>	<p>Урок актуализации знаний и умений.  Урок овладения новыми знаниями и умениями.  Комбинированный урок.  Урок решения практических задач.  Урок контроля за уровнем освоения материала.</p>

	Решать задачи на доказательства с использованием свойств движений.	
<p><b>Цилиндр, конус, шар.</b>  Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. <i>Развертка цилиндра и конуса.</i>  Площадь поверхности цилиндра и конуса. Шаровой сектор(конус). Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой.  Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Площадь сферы.  <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии.</i>  <i>Конические сечения.</i>  <i>Комбинации многогранников и тел вращения. Отношение площадей подобных фигур.</i></p>	<p>Формулировать определения цилиндра, конуса, шара, сферы и их элементов.  Изображать на чертежах цилиндр, конус, шар, их сечения.  Решать задачи на вычисление элементов и площадей поверхностей тел вращения.  Решать задачи на вложенные тела.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.  Комбинированный урок.  Урок решения практических задач.  Урок контроля за уровнем освоения материала.</p>
<p><b>Объемы тел.</b>  Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Отношение объемов подобных фигур.  <i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i>  <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.</i>  <i>Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i></p>	<p>Решать задачи на вычисление объемов многогранников и тел вращения.  Использовать определенные интегралы для вывода формул объемов тел.</p>	<p>Урок овладения новыми знаниями и умениями.  Комбинированный урок.  Урок решения практических задач.  Урок контроля за уровнем освоения материала.</p>

### 3. Календарно – тематическое планирование. 10 класс. Алгебра и начала анализа.

№ урока	Темы	Часов по прогр.	Формы контроля	Дата факт	Образовательные ресурсы
	<b>Повторение</b>	<b>4</b>			
1	Решение задач с использованием свойств чисел, делимости чисел, систем счисления. Решение задач на доли, части и проценты.	1	фронтальный опрос		
2	Решение задач с использованием многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1	индивидуальный опрос		
3	Решение текстовых задач на движение, совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных, дробно-рациональных уравнений и их систем	1	индивидуальный опрос		
4	<b>Входной контроль</b>	<b>1</b>	внутришкольный мониторинг		
	<b>Действительные числа</b>	<b>12</b>			
5	Множества натуральных и целых чисел. Элемент множества. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства.	1	фронтальный опрос		
6	Делимость целых чисел. Простые и составные числа Число и сумма делителей натурального числа. <i>Малая теорема Ферма. Функция Эйлера</i>	1			

7	Деление целых чисел с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное нескольких чисел. <i>Основная теорема арифметики. Алгоритм Евклида. Остатки и сравнения. Китайская теорема об остатках.</i>	1	взаимопроверка домашней работы		
8	Множества рациональных и иррациональных чисел. Характеристические свойства. Множество действительных чисел..	1	самостоятельная работа		
9	Пустое, конечное, бесконечное множества. Счетные и несчетные множества. Способы задания множеств.	1			
10	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	1	фронтальный опрос		
11	Операции над множествами. Круги Эйлера. Законы логики. Основные логические правила, их использование. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.	1	индивидуальный опрос		
12	Числовые неравенства и их свойства	1	самопроверка домашней работы		
13	Модуль действительного числа. Основные свойства модуля.	1	тест		
14	Решение уравнений и неравенств с модулем	1	индивидуальный опрос		
15	Метод математической индукции. Умозаключения. Обоснования и доказательства в математике. <i>Виды доказательств. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.</i>	1	фронтальный опрос		
16	<b>Контрольная работа №1 по т. «Действительные числа»</b>	<b>1</b>	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
	<b>Числовые функции</b>	<b>8</b>			
17	Определение числовой функции и способы ее задания. Область определения и множество значений функции. График функции.	1	фронтальный опрос		
18	Построение графиков функций, заданных различными способами. Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».	1	фронтальный опрос		
19	Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность, четность, нечетность, периодичность, ограниченность	1	взаимопроверка домашней работы		
20	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Использование свойств и	1	самостоятельная работа		

	графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y=\sqrt{x}$ .				
21	Периодические функции. Наименьший период.	1	фронтальный опрос		
22	Обратная функция. Нахождение функции обратной данной. График обратной функции. Симметрия графиков относительно прямой $y=x$ . Преобразование графиков: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1	фронтальный опрос		
23	Графическая интерпретация свойств функций. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	1	фронтальный опрос		
24	<b>Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции»</b>	<b>1</b>	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>24</b>			
25	Введение (длина дуги единичной окружности)	1	фронтальный опрос		
26	Числовая окружность	1	самопроверка домашней работы, взаимопроверка выполнения заданий урока		
27	Числовая окружность на координатной плоскости	1	самостоятельная работа		
28	Синус числа	1	фронтальный опрос		
29	Косинус числа	1	фронтальный опрос		
30	Тангенс и котангенс числа.	1	самопроверка домашней работы		
31	Основные тригонометрические тождества. Тригонометрические функции числового аргумента	1	индивидуальный опрос		
32	Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Тригонометрическая окружность.	1	открытая самостоятельная работа с последующей самопроверкой		
33	Тригонометрические функции углового аргумента. Радианная мера угла. Решение задач с использованием градусной меры угла.	1	индивидуальный опрос		
34	<b>Контрольная работа №3 по т. «Синус, косинус, тангенс и котангенс»</b>	<b>1</b>	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
35	Формулы приведения	1	фронтальный опрос		
36	Преобразование выражений с помощью формул приведения	1	тест		
37	Функция $y=\sin x$ .	1	фронтальный опрос		
38	Свойства и график функции $y=\sin x$ .	1	индивидуальный опрос		



39	Функция $y=\text{Cos}x$ .	1	фронтальный опрос		
40	Свойства и график функции $y=\text{Cos}x$ .	1	индивидуальный опрос		
41	Периодичность функций $y=\text{Sin}x$ и $y=\text{Cos}x$ . Основной период.	1	фронтальный опрос		
42	Построение графика функции $y=mf(x)$ , по известному графику функции $y=f(x)$ .	1	самопроверка домашней работы, индивидуальный опрос		
43	Построение графика функции $y=f(kx)$ по известному графику функции $y=f(x)$ .	1	взаимопроверка домашней работы, индивидуальный опрос		
44	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, График гармонического колебания	1	практическая работа		
45	Графики функций $y=\text{tg}(x)$ и $y=\text{ctg}(x)$ их свойства и графики	1	фронтальный опрос		
46	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики	1	самопроверка домашней работы, фронтальный опрос		
47	Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.	1	индивидуальный опрос		
48	<b>Контрольная работа №4 по т. Тригонометрические функции»</b>	1	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>12</b>			
49	Первые представления о решении простейших тригонометрических уравнений и неравенств	1	фронтальный опрос		
50	Решение уравнения $\text{Cos}x=a$ .	1	взаимопроверка домашней работы, индивидуальный опрос		
51	Решение уравнения $\text{Sin}x=a$	1	самопроверка домашней работы, индивидуальный опрос		
52	Решение уравнения $\text{tg}x=a$ . Решение уравнения $\text{ctg}x=a$ .	1	фронтальный опрос		
53	Тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических уравнений	1	индивидуальный опрос, самостоятельная работа		
54	Решение простейших тригонометрических неравенств	1	фронтальный опрос		
55	Решение тригонометрических уравнений с помощью введения новой переменной.	1	индивидуальный опрос		
56	Решение тригонометрических уравнений с помощью разложения на множители	1	индивидуальный опрос		
57	Однородные тригонометрические уравнения	1	самопроверка домашней работы, индивидуальный		

			опрос		
58	Отбор корней при решении тригонометрических уравнений	1	фронтальный опрос		
59	Решение простейших систем тригонометрических уравнений.	1	взаимопроверка домашней работы		
60	<b>Контрольная работа №5 по т. «Простейшие тригонометрические уравнения»</b>	<b>1</b>	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
	<b><i>Преобразование тригонометрических выражений.</i></b>	<b>21</b>			
61	Синус и косинус суммы аргументов	1	фронтальный опрос		
62	Преобразование выражений с помощью формул синуса и косинуса суммы аргументов	1	самопроверка домашней работы, индивидуальный опрос		
63	Решение тригонометрических уравнений с помощью формул синуса и косинуса суммы аргументов	1	фронтальный опрос		
64	Синус и косинус разности аргументов	1	самопроверка домашней работы		
65	Преобразование выражений с помощью формул синуса и косинуса разности аргументов	1	самопроверка домашней работы, индивидуальный опрос		
66	Решение тригонометрических уравнений с помощью формул синуса и косинуса разности аргументов	1	самостоятельная работа		
67	Тангенс суммы и разности аргументов	1	фронтальный опрос		
68	Преобразование выражений и решение тригонометрических уравнений с помощью формул тангенса суммы и разности аргументов. Формулы приведения.	1	индивидуальный опрос		
69	<b>Контрольная работа №6 по т. «Тригонометрические функции суммы и разности аргументов»</b>	<b>1</b>	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
70	Формулы двойного аргумента	1	самопроверка домашней работы		
71	Преобразование выражений с помощью формул двойного аргумента	1	индивидуальный опрос		
72	Решение тригонометрических уравнений с помощью формул двойного аргумента	1	самопроверка домашней работы		
73	Формулы понижения степени	1	индивидуальный опрос		
74	Преобразование выражений и решение	1	самостоятельная работа		

	тригонометрических уравнений с помощью формул понижения степени				
75	Преобразование сумм тригонометрических выражений в произведение	1	самопроверка домашней работы		
76	Преобразование выражений и решение уравнений с помощью формул преобразования сумм тригонометрических выражений в произведение	1	индивидуальный опрос		
77	Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму	1	самопроверка домашней работы		
78	Преобразование выражений и решение уравнений с помощью формул преобразования произведений тригонометрических функций в сумму	1	индивидуальный опрос, самостоятельная работа		
79	Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1	взаимопроверка домашней работы		
80	Решение тригонометрических уравнений с помощью преобразований выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1	фронтальный опрос		
81	<b>Контрольная работа №7 по т. «Преобразование тригонометрических выражений»</b>	1	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
	<b>Комплексные числа</b>	<b>9</b>			
82	Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексных чисел. Действительная и мнимая части комплексных чисел <i>Арифметические действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме</i>	1	фронтальный опрос		
83	<i>Комплексно сопряженные числа</i>	1	самопроверка домашней работы		
84	Извлечение квадратных корней из комплексных чисел	1	самопроверка домашней работы		
85	Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами	1	индивидуальный опрос		
86	Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Полярная система координат. <i>Тригонометрическая форма комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.</i>	1	фронтальный опрос, самостоятельная работа		
87	Умножение, возведение в степень и деление комплексных чисел в тригонометрической форме	1	фронтальный опрос		

88	Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа.	1	индивидуальный опрос		
89	<i>Решение уравнений в комплексных числах.</i> Основная теорема алгебры	1	взаимопроверка домашней работы, индивидуальный опрос		
90	<b>Контрольная работа № 10 по т. «Комплексные числа»</b>	<b>1</b>	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
	<b><i>Производная</i></b>	<b>31</b>			
91	Числовые последовательности (определение, примеры, свойства)	1	фронтальный опрос		
92-94	Предел числовой последовательности: 1)понятие предела последовательности; длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей 2)вычисление пределов последовательностей, <i>теорема Вейеритрасса</i> 3)существование предела монотонной ограниченной последовательности; применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии	1 1 1	фронтальный опрос индивидуальный опрос самопроверка домашней работы		
95-97	Предел функции: 1) <i>предел функции на бесконечности</i> 2) предел функции в точке, непрерывность функции 3) приращение аргумента, приращение функции; понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях <i>Свойства непрерывных функций.</i>	1 1 1	фронтальный опрос фронтальный опрос самостоятельная работа		
98-100	Определение производной: 1) задачи, приводящие к понятию производной 2) определение производной, ее геометрический и физический смысл, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком 3) алгоритм отыскания производной, дифференцируемость функции	1 1 1	фронтальный опрос самопроверка домашней работы самостоятельная работа		
101-106	Вычисление производных: 1)формулы дифференцирования функций $y=C$ , $y=kx+m$ , $y=1/x$ , $y=x^2$ , $y=\sqrt{x}$ , $y=\sin x$ , $y=\cos x$ 2) правила дифференцирования суммы, разности функций, 3)правила дифференцирования произведения,	1 1 1	фронтальный опрос взаимопроверка домашней работы индивидуальный опрос		

	частного; 4) производные функций $y=x^n$ , $y=\operatorname{tg}x$ , $y=\operatorname{ctg}x$ 5) сложная функция, производная сложной функции, 6) вторая производная, ее геометрический и физический смысл, <i>применение производной в физике</i>	1 1 1	самопроверка дом. Работы тест фронтальный опрос		
107	<b>Контрольная работа №8 по т. «Производная»</b>	1	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
108	Касательной к графику функции	1	фронтальный опрос		
109	Составление уравнения касательной к графику функции	1	индивидуальный опрос		
110-115	Применение производной для исследования функции: 1) исследование функции на монотонность. Виды математических утверждений. Теоремы. 2) точки экстремума (максимума и минимума), отыскание точек экстремума. Необходимое и достаточное условия экстремума 3) алгоритм исследования функции на монотонность и экстремумы 4) исследование функций на монотонность и экстремумы 5) применение производной для доказательства тождеств и неравенств 6) <i>построение графиков функции с помощью производных, асимптоты графика функции</i>	1 1 1 1 1 1	фронтальный опрос взаимопроверка домашней работы индивидуальный опрос самостоятельная работа самопроверка домашней работы фронтальный опрос		
116-120	Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции: 1) отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке 2) отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на незамкнутом промежутке, <i>нахождение экстремумов функции нескольких переменных</i>  3) задачи на отыскание наибольших и наименьших величин 4) решение текстовых, геометрических и физических задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин 5) использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1 1 1 1 1	индивидуальный опрос самопроверка домашней работы, индивидуальный опрос фронтальный опрос  индивидуальный опрос, самостоятельная работа  индивидуальный опрос  самопроверка домашней работы		
121	<b>Контрольная работа №9 по т. «Применение производной»</b>	1	контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам

					анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
	<b>Комбинаторика и вероятность</b>	<b>9</b>			
122	Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	1	фронтальный опрос		
123	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.		индивидуальный опрос		
124	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Вычисление вероятностей независимых событий.	1	тест		
125	Правило умножения. Перестановки и факториалы	1	индивидуальный опрос, самопроверка домашней работы		
126	Выбор нескольких элементов	1	фронтальный опрос		
127	Биномиальные коэффициенты. <i>Формула Бинома Ньютона</i>	1	фронтальный опрос		
128	Использование комбинаторики для решения задач	1	индивидуальный опрос		
129	Случайные события и их вероятности Виды событий. Вероятность суммы событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1	самопроверка домашней работы, индивидуальный опрос		
130	Решение задач на вычисление вероятности	1			
	<b>Повторение в т.ч. итоговая контрольная работа</b>	<b>6</b>			
131	Построение графиков тригонометрических функций	1	индивидуальный опрос		
132	Решение тригонометрических уравнений	1	фронтальный опрос		
133	Исследование функций на монотонность и экстремумы	1	индивидуальный опрос		
134	Решение задач оптимизации	1	индивидуальный опрос		
135	Комплексные числа	1	фронтальный опрос		
136	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>	внутришкольный мониторинг		Контрольные работы по алгебре и началам анализа 10 кл. УМК А.Г.Мордковича <a href="https://uchitelya.com">https://uchitelya.com</a>
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>			

## Геометрия. 10 класс

№ урока	Тема	Часов по прогр.	Формы контроля	Дата факт.	Образовательные ресурсы
	<b><i>Некоторые сведения из планиметрии</i></b>	<b>12</b>			
1	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1	фронтальный опрос		
2	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, свойств и признаков четырехугольников.	1	индивидуальный опрос, самопроверка домашней работы		
3	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.	1	индивидуальный опрос		
4	Углы и отрезки, связанные с окружностью. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.	1	взаимопроверка выполнения заданий классной работы		
5	Теорема о произведении отрезков хорд. теорема о касательной и секущей.	1	фронтальный опрос		
6	Свойства и признаки вписанного четырехугольника	1	индивидуальный опрос, взаимопроверка домашней работы		
7	Свойства и признаки описанного четырехугольника	1	индивидуальный опрос		
8	Решение треугольников. Свойство медианы треугольника. Теорема о сумме квадратов диагоналей параллелограмма.	1	фронтальный опрос, самопроверка домашней работы		
9	Свойство биссектрисы угла треугольника.	1	самопроверка домашней работы		
10	Вычисление биссектрис, медиан, высот треугольника, радиусов вписанной и описанной окружностей.	1	индивидуальный опрос		
11	Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.	1	самостоятельная работа		
12	Теоремы Менелая и Чевы.	1	самопроверка домашней работы		
	<b><i>Предмет стереометрии</i></b>	<b>2</b>			
13	Основные понятия геометрии в пространстве (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии.	1	фронтальный опрос, самопроверка домашней работы		
14	<i>Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.</i> Некоторые следствия из аксиом. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.	1	тест		
	<b><i>Параллельность прямых и плоскостей.</i></b>	<b>15</b>			
15	Параллельность прямых в пространстве, признаки и свойства.	1	фронтальный опрос		

16	Параллельность трех прямых. Теоремы о параллельных прямых. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i>	1	самопроверка домашней работы		
17	Решение задач на параллельность прямых. Применение простейших логических правил при решении задач и доказательстве теорем.	1	самостоятельная работа		
18	Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства.	1	индивидуальный опрос		
19	Решение задач по теме «Параллельность прямых. Параллельность прямой и плоскости.»	1	взаимопроверка выполнения заданий классной работы		
20	Взаимное расположение прямых в пространстве ( пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые)	1	фронтальный опрос		
21	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1	самостоятельная работа		
22	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми.	1	фронтальный опрос. самопроверка домашней работы		
23	Решение задач по теме «Угол между прямыми в пространстве»	1	индивидуальный опрос		
24	Параллельность плоскостей, признак и свойства. Решение задач на тему «Параллельность плоскостей	1	самостоятельная работа		
25	Наглядная геометрия. Параллелепипед и тетраэдр.	1	взаимопроверка домашней работы		
26	<i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр, прямоугольный тетраэдр,. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i>	1	фронтальный опрос		
27	Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда методом следов и методом проекций.	1	взаимопроверка домашней работы		
28	<b>Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b>	1	контрольная работа		Контрольные работы по геометрии для 10-11 классов к учебнику Л.С.Атанасяна <a href="https://nsportal.ru">https://nsportal.ru</a>
29	<b>Зачет №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b>	1	зачет		
	<b><i>Перпендикулярность прямых и плоскостей</i></b>	<b>17</b>			
30	Перпендикулярные прямые в пространстве. Теорема о прямых, перпендикулярных плоскости.	1	фронтальный опрос		
31	Перпендикулярность прямой и плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	индивидуальный опрос		
32	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1	самопроверка домашней		



			работы		
33	Решение задач на вычисление длин отрезков и доказательство по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1	самостоятельная работа		
34	Расстояние от точки до плоскости. Перпендикуляр, наклонные и их проекции.	1	взаимопроверка выполнения заданий классной работы		
35	Расстояние между параллельными плоскостями, между прямой и параллельной ей плоскостью.	1	взаимопроверка домашней работы		
36	Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Расстояние между скрещивающимися прямыми. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми</i>	1	индивидуальный опрос		
37	Теорема о трех перпендикулярах.	1	фронтальный опрос, самопроверка домашней работы		
38	Решение задач с использованием теоремы о трех перпендикулярах.	1	самостоятельная работа		
39	Угол между прямой и плоскостью.	1	взаимопроверка домашней работы		
40	Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Центральное проектирование.	1	взаимопроверка выполнения заданий классной работы		
41	Углы в пространстве. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.	1	фронтальный опрос		
42	Перпендикулярные плоскости, признак перпендикулярности плоскостей.	1	самопроверка домашней работы		
43	Прямоугольный параллелепипед.	1	индивидуальный опрос		
44	<i>Трехгранные углы. Многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i>	1	взаимопроверка домашней работы		
45	<b>Контрольная работа №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</b>	<b>1</b>	контрольная работа		Контрольные работы по геометрии для 10-11 классов к учебнику Л.С.Атанасяна <a href="https://nsportal.ru">https://nsportal.ru</a>
46	<b>Зачет №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	<b>1</b>	зачет		
	<b>3. Многогранники</b>	<b>11</b>			
47	Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. <i>Развертки многогранников.</i> Многогранные углы. Выпуклые многогранники. <i>Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i>	1	фронтальный опрос, взаимопроверка домашней работы		

	<i>Теорема Эйлера.</i>				
48	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед, его свойства. Куб.	1	взаимопроверка выполнения заданий классной работы		
49	Сечения призмы плоскостью. Построение сечений. <i>Перпендикулярное сечение призмы.</i>	1	практическая работа		
50	Площадь поверхности призмы. Решение задач по теме «Призма».	1	самостоятельная работа		
51	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	1	индивидуальный опрос		
52	Виды пирамид. Треугольная, правильная, усеченная пирамиды. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с разнонаклонными ребрами и гранями. Их основные свойства.	1	самопроверка домашней работы		
53	Площадь поверхности пирамиды. Решение задач по теме «Пирамида».	1	самостоятельная работа		
54	Сечения пирамиды плоскостью. Построение сечений.	1	практическая работа		
55	Симметрии в кубе, параллелепипеде, в призме и пирамиде. Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Элементы симметрии правильных многогранников. <i>Двойственность правильных многогранников.</i>	1	фронтальный опрос, самопроверка домашней работы		
56	<b>Контрольная работа №3 по теме «Многогранники»</b>	<b>1</b>	контрольная работа		Контрольные работы по геометрии для 10-11 классов к учебнику Л.С.Атанасяна <a href="https://nsportal.ru">https://nsportal.ru</a>
57	<b>Зачет по теме «Многогранники»</b>	<b>1</b>	зачет		
	<b><i>Векторы в пространстве.</i></b>	<b>6</b>			
58	Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы.	1	фронтальный опрос		
59	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	индивидуальный опрос		
60	Умножение вектора на число	1	самостоятельная работа		
61	Компланарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1	фронтальный опрос		
62	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов	1	индивидуальный опрос		
63	<b>Зачет №4</b>	<b>1</b>	зачет		

	<b>Повторение</b>	<b>5</b>			
64	Параллельность прямых и плоскостей. Решение задач	1	индивидуальный опрос		
65	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач.	1	самопроверка домашней работы		
66	Призма. Решение задач.	1	взаимопроверка домашней работы		
67	Пирамида. Решение задач.	1	индивидуальный опрос		
68	Площади поверхностей многогранников. Решение задач.	1	взаимопроверка домашней работы		
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>			

**11 класс**  
**Алгебра и начала анализа.**

№ урока	Темы	Часов по прог.	Формы контроля	Дата факт	Образовательные ресурсы
	<b>Повторение</b>	<b>8</b>			
1.	Числовые функции. Свойства числовых функций. Графическая интерпретация свойств функций.		фронтальный опрос		
2.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.		индивидуальный опрос		
3.	Тригонометрические уравнения.		индивидуальный опрос		
4.	Производная. Физический и геометрический смысл производной.		фронтальный опрос		
5.	Формулы и правила дифференцирования.		самопроверка домашнего задания		
6.	Нахождение точек экстремума и экстремумов функции.		фронтальный опрос		
7.	Исследование функции с помощью производной.		индивидуальный опрос		
8.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке.		самостоятельная работа		
	<b>Многочлены</b>	<b>7</b>			
9.	Многочлены от одной переменной.		индивидуальный опрос		
10.	Деление многочлена на многочлен с остатком. Схема Горнера		индивидуальный опрос		
11.	Разложение многочлена на множители.		фронтальный опрос, самопроверка выполнения тренировочных заданий		
12.	Многочлены от нескольких переменных.		фронтальный опрос		
13.	Уравнения высших степеней.		индивидуальный опрос		

14.	Методы решения уравнений высших степеней. <i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</i>		индивидуальный опрос, взаимопроверка домашнего задания		
15.	<i>Теорема Виета. Теорема Безу.</i>		самостоятельная работа		
	<b>Степени и корни. Степенные функции.</b>	<b>17</b>			
16.	Понятие корня n-ой степени из действительного числа		фронтальный опрос		
17.	Вычисление корня n-ой степени.		фронтальный опрос		
18.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.		самостоятельная работа		
19.	Свойства корня n-ой степени		фронтальный опрос		
20.	Применение свойств корня n-ой степени для нахождения значений числовых выражений.		индивидуальный опрос		
21.	Применение свойств корня n-ой степени в алгебраических преобразованиях выражений.		индивидуальный опрос		
22.	Алгебраические преобразования с корнями n-ой степени.		индивидуальный опрос		
23.	Преобразование иррациональных выражений.		фронтальный опрос		
24.	Использование формул сокращенного умножения для преобразования иррациональных выражений.		фронтальный опрос		
25.	<b>Контрольная работа №1 по теме «Корень n-ой степени».</b>		контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 11 класса к учебнику А.Г.Мордковича профиль <a href="https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc">https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc</a>
26.	Степень с рациональным показателем и ее свойства.		фронтальный опрос		
27.	Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.		индивидуальный опрос		
28.	Решение иррациональных уравнений.		индивидуальный опрос		
29.	Степенная функция, ее свойства и график.		самопроверка домашнего задания		
30.	Дифференцирование степенной функции.		самопроверка выполнения тренировочных заданий		
31.	Извлечение корней из комплексных чисел. <i>Основная теорема алгебры.</i>		фронтальный опрос		
32.	<b>Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция».</b>		контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 11 класса к учебнику А.Г.Мордковича профиль <a href="https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc">https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc</a>
	<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>24</b>			
33.	Степень с иррациональным показателем. Степень с действительным показателем. Свойства степени.		фронтальный опрос		

34.	Показательная функция (экспонента)		индивидуальный опрос		
35.	Свойства и графики показательной функции.		фронтальный опрос		
36.	Показательные уравнения. Методы решения показательных уравнений. Функционально-графический метод.		фронтальный опрос, взаимопроверка домашнего задания		
37.	Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей.		индивидуальный опрос		
38.	Решение показательных уравнений методом введения новой переменной.		индивидуальный опрос		
39.	Показательные неравенства.		самопроверка домашней работы		
40.	Решение показательных неравенств.		самостоятельная работа		
41.	Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество.		фронтальный опрос		
42.	Логарифмическая функция, ее свойства и график.		фронтальный опрос		
43.	Построение графиков функций $y = \log_a x$ , их применение для решения уравнений и неравенств.		индивидуальный опрос		
44.	<b>Контрольная работа №3 по теме «Показательная и логарифмическая функции».</b>		контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 11 класса к учебнику А.Г.Мордковича профиль <a href="https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc">https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc</a>
45.	Свойства логарифмов.		фронтальный опрос		
46.	Логарифм произведения, частного, степени. Преобразование логарифмических выражений.		фронтальный опрос, взаимопроверка домашнего задания		
47.	Логарифмирование. Десятичный логарифм.		индивидуальный опрос		
48.	Переход к новому основанию логарифма. Следствия из формулы перехода к новому основанию логарифма.		самостоятельная работа		
49.	Логарифмические уравнения. Методы решения логарифмических уравнений.		фронтальный опрос		
50.	Решение логарифмических уравнений.		индивидуальный опрос		
51.	Логарифмические неравенства.		индивидуальный опрос, самопроверка домашней работы		
52.	Решение логарифмических неравенств.		индивидуальный опрос, самопроверка выполнения тренировочных заданий		
53.	Число $e$ . Функция $y = e^x$ , ее свойство, график, дифференцирование.		индивидуальный опрос		
54.	Натуральный логарифм. Функция $y = \ln x$ , ее свойства, график, дифференцирование.		индивидуальный опрос		
55.	Дифференцирование показательной и		фронтальный опрос		

	логарифмической функций.				
56.	<b>Контрольная работа №4 по теме «Логарифмические уравнения и неравенства».</b>		контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 11 класса к учебнику А.Г.Мордковича профиль <a href="https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc">https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc</a>
	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>9</b>			
57.	Первообразная. Первообразные элементарных функций.		индивидуальный опрос		
58.	Правила отыскания первообразной.		фронтальный опрос		
59.	Первообразная сложной функции		индивидуальный опрос		
60.	Неопределенный интеграл.		взаимопроверка домашнего задания		
61.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.		индивидуальный опрос, самопроверка выполнения тренировочных заданий		
62.	Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Формула Ньютона-Лейбница.		индивидуальный опрос		
63.	Площадь криволинейной трапеции. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел с помощью определенного интеграла.</i>		самостоятельная работа		
64.	Примеры применения интеграла в физике и технике.		фронтальный опрос		
65.	<b>Контрольная работа №5 по теме «Интеграл».</b>		контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 11 класса к учебнику А.Г.Мордковича профиль <a href="https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc">https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc</a>
	<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>22</b>			
66.	<i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i>		фронтальный опрос		
67.	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		индивидуальный опрос		
68.	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.		фронтальный опрос, взаимопроверка домашнего задания		
69.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.		фронтальный опрос		
70.	Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.		индивидуальный опрос		

71.	Бинарная случайная величина. Распределение Бернулли.		самостоятельная работа		
72.	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>		фронтальный опрос, взаимопроверка домашнего задания		
73.	<i>Показательное распределение, его параметры.</i>				
74.	<i>Распределение Пуассона и его применение.</i>		фронтальный опрос, взаимопроверка домашнего задания		
75.	Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения.				
76.	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост и вес человека). <i>Центральная предельная теорема.</i>		фронтальный опрос		
77.	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли закон больших чисел.</i>		фронтальный опрос		
78.	<i>Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>		индивидуальный опрос, самопроверка выполнения тренировочных заданий		
79.	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.				
80.	Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i>		фронтальный опрос		
81.	<i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и его уровень значимости. Проверка простейших гипотез.</i>		фронтальный опрос		
82.	<i>Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i>		фронтальный опрос		
83.	<i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции.</i>		индивидуальный опрос, самопроверка выполнения тренировочных заданий		
84.	<i>Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i>		фронтальная проверка понимания материала		
85.	<i>Кодирование. Двоичная запись.</i>		фронтальная проверка понимания материала		
86.	<i>Основы понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности.</i>		фронтальная проверка понимания материала		
87.	<i>Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>		фронтальная проверка понимания материала		
	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.</b>	<b>23</b>			
88.	Равносильность уравнений. Уравнение следствие. Теоремы о равносильности уравнений.		фронтальный опрос		

89.	Проверка корней уравнения.		индивидуальный опрос		
90.	О потере корней уравнения.		индивидуальный опрос		
91.	Общие методы решения уравнений.		фронтальный опрос		
92.	Замена уравнения $h(f(x))=h(g(x))$ уравнением $f(x)=f(x)$		фронтальный опрос, самопроверка домашнего задания		
93.	Метод разложения на множители		индивидуальный опрос		
94.	Метод введения новой переменной		самостоятельная работа		
95.	Функционально-графический метод				
96.	Равносильность неравенств. Теоремы о равносильности неравенств. Метод интервалов для решения неравенств.		фронтальный опрос		
97.	Системы и совокупности неравенств		индивидуальный опрос		
98.	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.		индивидуальный опрос, взаимопроверка домашнего задания		
99.	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.		индивидуальный опрос, самопроверка выполнения тренировочных заданий		
100.	Иррациональные уравнения.		фронтальный опрос		
101.	Иррациональные неравенства		индивидуальный опрос		
102.	Доказательства неравенств.		фронтальный опрос		
	<b>Контрольная работа №10 по теме «Решение уравнений и неравенств»</b>		контрольная работа		Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 11 класса к учебнику А.Г.Мордковича профиль <a href="https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc">https://nsportal.ru/sites/default/files/2013/06/09/k.r._algebra_11_profil.doc</a>
104	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Равносильность систем уравнений.		фронтальный опрос		
105	Решение систем показательных, логарифмических, иррациональных уравнений.		индивидуальный опрос		
106	Применение систем уравнений для решения задач.		индивидуальный опрос, самопроверка домашнего задания		
107	Решение систем показательных, логарифмических, иррациональных неравенств.		самостоятельная работа		
108	Уравнения и системы уравнений с параметрами.		фронтальный опрос		
109	Приемы решения уравнений с параметрами.		индивидуальный опрос		
110	Решение неравенств с параметрами.		индивидуальный опрос		
	<b>Повторение, подготовка к итоговой аттестации.</b>	<b>26</b>			
111	Нахождение значений рациональных и иррациональных выражений		фронтальный опрос, самопроверка выполнения тренировочных заданий		



112	Нахождение значений тригонометрических выражений		фронтальный опрос, самопроверка выполнения тренировочных заданий		
113	Нахождение значений степенных выражений		фронтальный опрос, самопроверка выполнения тренировочных заданий		
114	Нахождение значений логарифмических выражений		самостоятельная работа		
115	Решение простейших рациональных и иррациональных уравнений		фронтальный опрос ,самопроверка выполнения тренировочных заданий		
116	Решение простейших тригонометрических уравнений		фронтальный опрос самопроверка выполнения тренировочных заданий,		
117	Решение простейших показательных и логарифмических уравнений		фронтальный опрос самопроверка выполнения тренировочных заданий,		
118	Решение показательных и логарифмических систем уравнений		тест		
119	Решение практико-ориентированных задач.		фронтальный опрос самопроверка выполнения тренировочных заданий,		
120	Решение заданий на физический и геометрический смысл производной.		фронтальный опрос самопроверка выполнения тренировочных заданий,		
121	Решение на нахождение точек экстремума функции.		фронтальный опрос самопроверка выполнения тренировочных заданий,		
122	Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений величин.		фронтальный опрос самопроверка выполнения тренировочных заданий,		
123	Решение текстовых задач на движение.		индивидуальный опрос		
124	Решение текстовых задач на выполнение работы.		индивидуальный опрос		
125	Решение задач на сплавы и смеси		индивидуальный опрос		
126	Написание пробного варианта ЕГЭ.		тест		
127	Решение задач по теме «Теория вероятностей».		фронтальный опрос		
128	Решение финансовых задач ( кредиты)		индивидуальный опрос		
129	Решение финансовых задач ( предприятия)		индивидуальный опрос		
130	Решение уравнений.(№12)		индивидуальный опрос		
131	Приемы отбора корней при решении уравнений. (№12)		индивидуальный опрос		
132	Решение неравенств(№14)		индивидуальный опрос		
133	Написание пробного варианта ЕГЭ.		тест		
134	Решение уравнений с параметрами.		индивидуальный опрос		
135	Решение неравенств с параметрами.		индивидуальный опрос		
136	<b>Итоговая контрольная работа</b>		контрольная работа		
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>			

## Геометрия.

№ урока	Темы	Часов по прогр.	Формы контроля	Дата факт.	Образовательные ресурсы
	<b><i>Повторение</i></b>	<b>4</b>			
1.	Параллельность прямых и плоскостей.		фронтальный опрос		
2.	Перпендикулярность прямых и плоскостей.		фронтальный опрос		
3.	Призма. Площадь поверхности призмы.		фронтальный опрос		
4.	Пирамида. Площадь поверхности пирамиды.		тест		
	<b>Цилиндр, конус, шар.</b>	13			
5.	Тела вращения. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, <i>развертка</i> .		индивидуальный опрос		
6.	Осевое сечение и сечения, параллельные основаниям.		индивидуальный опрос, взаимопроверка домашнего задания		
7.	Цилиндрическая поверхность. Площадь поверхности цилиндра.		индивидуальный опрос		
8.	Конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, <i>развертка</i> .		индивидуальный опрос		
9.	Осевое сечение конуса и сечения, параллельные основанию. <i>Конические сечения. Эллипс, гипербола и парабола как сечения конуса.</i>		фронтальный опрос		
10.	Коническая поверхность. Площадь поверхности конуса.		самостоятельная работа		
11.	Шар и сфера, их сечения.		фронтальный опрос		
12.	Взаимное расположение сферы и плоскости.		самопроверка домашнего задания		
13.	Касательная плоскость к сфере. Касательная прямая к сфере. <i>Касающиеся сферы.</i>		взаимопроверка выполнения тренировочных заданий		
14.	Площадь сферы. Отношение площадей подобных фигур. <i>Элементы сферической геометрии.</i>		самостоятельная работа		
15.	Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника. <i>Комбинации тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения.</i>		индивидуальный опрос		
16.	<b>Контрольная работа №1 по теме «Цилиндр,</b>		контрольная работа		Контрольные работы по геометрии

	<b>конус, шар».</b>				для 10-11 классов к учебнику Л.С.Атанасяна <a href="https://nsportal.ru">https://nsportal.ru</a>
17.	<b>Зачет №1 по теме «Цилиндр, конус, шар».</b>		зачет		
	<b>Объемы тел</b>	<b>19</b>			
18.	Понятие об объеме тела. Объем прямоугольного параллелепипеда. <i>Вывод формулы объема прямоугольного параллелепипеда.</i> Объем куба. <i>Аксиомы объема.</i>		фронтальный опрос		
19.	Отношение объемов подобных тел. <i>Теоремы об отношениях объемов.</i>		индивидуальный опрос		
20.	Объем прямой призмы.		индивидуальный опрос, взаимопроверка домашнего задания		
21.	Объем цилиндра.		индивидуальный опрос		
22.	Решение задач на вычисление объемов прямой призмы и цилиндра.		самостоятельная работа		
23.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.</i>		фронтальный опрос		
24.	Объем наклонной призмы. <i>Вывод формулы объема наклонной призмы.</i>		индивидуальный опрос		
25.	Объем пирамиды. <i>Вывод формулы объема пирамиды. Формула для нахождения объема тетраэдра.</i>		индивидуальный опрос		
26.	Объем конуса.		фронтальный опрос, самопроверка домашнего задания		
27.	Решение задач по теме «Объем призмы, пирамиды, конуса».		индивидуальный опрос		
28.	<b>Контрольная работа №2 по теме «Объемы призмы, пирамиды, цилиндра, конуса».</b>		контрольная работа		Контрольные работы по геометрии для 10-11 классов к учебнику Л.С.Атанасяна <a href="https://nsportal.ru">https://nsportal.ru</a>
29.	Объем шара.		фронтальный опрос		
30.	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор и их объемы.		фронтальный опрос		
31.	Решение задач на вычисление объемов шара и его частей.		тест		
32.	Площадь сферы. <i>Площадь сферического пояса.</i>		индивидуальный опрос		
33.	Решение задач на вычисление площади сферы.		фронтальный опрос		
34.	<i>Применение объемов при решении задач.</i>		взаимопроверка домашнего задания		
35.	<b>Контрольная работа №3 по теме «Объем шара и</b>		контрольная работа		Контрольные работы по геометрии

	<b>площадь сферы»</b>				для 10-11 классов к учебнику Л.С.Атанасяна <a href="https://nsportal.ru">https://nsportal.ru</a>
36.	<b>Зачет №2 по теме «Объемы тел».</b>			зачет	
	<b>Метод координат в пространстве. Движения.</b>	<b>16</b>			
37.	Декартовы координаты в пространстве.			фронтальный опрос	
38.	Координаты точки и координаты вектора.			фронтальный опрос	
39.	Простейшие задачи в координатах			индивидуальный опрос	
40.	Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы.			индивидуальный опрос	
41.	Угол между векторами.			взаимопроверка выполнения тренировочных заданий	
42.	Скалярное произведение векторов.			индивидуальный опрос	
43.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.			индивидуальный опрос	
44.	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.			самостоятельная работа	
45.	<i>Способы задания прямой уравнениями.</i>			фронтальный опрос	
46.	<i>Решение задач и доказательство теорем методом координат.</i>			фронтальный опрос	
47.	<i>Движение в пространстве: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия (симметрия относительно плоскости).</i>			фронтальный опрос	
48.	<i>Параллельный перенос, поворот относительно прямой.</i>			фронтальный опрос	
49.	Подобие в пространстве. Преобразование подобия, гомотетия.			фронтальный опрос	
50.	<i>Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>			индивидуальный опрос	
51.	<b>Контрольная работа №4 по теме «Метод координат в пространстве».</b>			контрольная работа	Контрольные работы по геометрии для 10-11 классов к учебнику Л.С.Атанасяна <a href="https://nsportal.ru">https://nsportal.ru</a>
52.	<b>Зачет №3 по теме «Движения»</b>			зачет	
	<b>Повторение</b>	<b>16</b>			
53.	Вычисление длин отрезков и углов (планиметрия).			фронтальный опрос	
54.	Вычисление площадей плоских фигур.			фронтальный опрос	
55.	Решение задач типа №3 из КИМ			фронтальный опрос	
56.	Решение задач типа №6 из КИМ			фронтальный опрос	
57.	Вычисление площадей поверхностей тел вращения и многогранников.			фронтальный опрос	
58.	Вычисление объемов тел вращения и многогранников.			фронтальный опрос	

59.	Решение несложных задач на вложенные тела.		фронтальный опрос		
60.	Решение задач типа №8 из КИМ		фронтальный опрос		
61.	Практикум по решению геометрических задач из вариантов КИМ		тест		
62.	Вычисление длин отрезков и углов ( стереометрия)		индивидуальный опрос		
63.	Построение стереометрических чертежей и сечений многогранников.		индивидуальный опрос		
64.	Решение задач типа №13 из КИМ		индивидуальный опрос		
65.	Решение задач типа №13 из КИМ		индивидуальный опрос		
66.	Решение задач типа №13 из КИМ		индивидуальный опрос		
67.	Решение задач типа №16 из КИМ		индивидуальный опрос		
68.	Решение задач типа №16 из КИМ		индивидуальный опрос		
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>			