

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области средняя общеобразовательная школа с.Кротково  
муниципального района Похвистневский Самарской области

«Проверена»

Зам. директора по УВР  
Нардед /С.М.Нардед /  
«28» августа 2020

«Утверждена»  
Приказом ГБОУ СОШ с.Кротково  
№82-од от 31.08.2020  
Директор школы  
Г.В.Андреева /Г.В.Андреева/



**Рабочая программа**  
**учебного предмета математика**  
**10, 11 классы**  
**на 2020-2021 учебный год**

Программа рассмотрена на заседании  
МО учителей естественно-математического  
цикла  
Протокол № 1 от « 27 » августа 2020 г.  
Руководитель МО  
Богданова /Н.Е.Богданова/

Учитель: Кожевникова М.Г.

с. Кротково

## Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в РФ» №273-ФЗ от 29.12.12г.;
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. №413 (в редакции от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
3. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 29.12.2010г. №189 (с изменениями и дополнениями от: 29 июня 2011 г., 25 декабря 2013 г., 24 ноября 2015 г.);
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 28.12.2018 г. №345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
5. Письмо Минобрнауки России от 18.06.2015 №НТ-670/08 «Методические рекомендации по организации самоподготовки учащихся при осуществлении образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
6. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.05.2012 г. № 2/16, входит в специальный государственный реестр примерных основных образовательных программ, размещена на официальном сайте <http://fgosreestr.ru>).
7. Основная образовательная программа среднего общего образования ГБОУ СОШ с.Кротково (утверждена приказом № 22-од от 30.08.19).
8. Программы (для общеобразовательных учреждений): Бурмистрова Т.А. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. «Просвещение», 2018 г.; (авторская линия Алимов Ш.А. и др.)
9. Программы (для общеобразовательных учреждений): Бурмистрова Т.А. Геометрия 10-11 классы. «Просвещение», 2018 г.; (авторская линия Атанасян Л.С. и др.)

Учебники:

«Алгебра и начала математического анализа» для 10-11 классов авторов Алимова Ш.А., Колягина Ю.М., Ткачева М.В.;-М.: издательство «Просвещение», 2018г.

«Геометрия,10-11», Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., С.Б. Кадомцев и др.- М.:Просвещение, 2018г.

В программе учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на уровне среднего общего образования, учитываются межпредметные связи.

В программе реализован авторский подход в части структурирования учебного материала, определения последовательности его изучения, путей формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации обучающихся.

### **Место учебного предмета в учебном плане**

В учебном плане ГБОУ СОШ с. Кротково предусмотрено изучение курса математики на уровне среднего общего образования в объёме 408 часов на профильном уровне:

- X класс – 6 уроков в неделю, 204 урока за год: алгебра и начала анализа- 136 часов, 4 часа в неделю; геометрия- 68 часов, 2 часа в неделю.
- XI класс – 6 уроков в неделю, 204 урока за год: алгебра и начала анализа- 136 часов, 4 часа в неделю; геометрия- 68 часов, 2 часа в неделю.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Главной целью школьного образования является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познание, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. Это определило цели обучения математики:

1. формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
2. развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
3. овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углублённой математической подготовки;
4. воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики.

На основании требований Государственного образовательного стандарта в содержании календарно-тематического планирования предлагается реализовать актуальные в настоящее

время компетентностный, личностно ориентированный, деятельный подходы, которые определяют **задачи обучения**:

1. приобретение математических знаний и умений;
2. овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельностью;
3. освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной.

### **Цель программы:**

**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 на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

**воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **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 выработать 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 русского 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.

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

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

#### **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 освоения ООП**

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» - определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

### **Предметные:**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y=x^{0,5}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении

задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество.

Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

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

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

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

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.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».

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

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

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

$$y=e^x.$$

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

## **Геометрия**

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

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

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

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

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

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

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

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

### **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными

исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

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

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

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

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

Кодирование. Двоичная запись.

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

## Математика: алгебра и начала анализа, геометрия.

Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li><input type="checkbox"/> задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li><input type="checkbox"/> оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li><input type="checkbox"/> проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li><input type="checkbox"/> находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li><input type="checkbox"/> проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li><input type="checkbox"/> проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</li> <li><input type="checkbox"/> оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</li> <li><input type="checkbox"/> понимать суть косвенного доказательства;</li> <li><input type="checkbox"/> оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</li> <li><input type="checkbox"/> применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</li> </ul>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число,</li> </ul> <p>рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное числ, корень степени n, действительное число,</p> <p>множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li><input type="checkbox"/> переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</li> <li><input type="checkbox"/> свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть основными понятиями теории делимости</li> </ul> <p>при решении стандартных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li><input type="checkbox"/> свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li><input type="checkbox"/> сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li><input type="checkbox"/> упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li><input type="checkbox"/> находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li><input type="checkbox"/> выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li><input type="checkbox"/> записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li><input type="checkbox"/> составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> владеть формулой бинома Ньютона;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач Малую теорему Ферма;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач цепные дроби;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач Основную теорему алгебры;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</li> </ul>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li><input type="checkbox"/> решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li><input type="checkbox"/> овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li><input type="checkbox"/> применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</li> <li><input type="checkbox"/> свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств; иррациональных уравнений и неравенств; тригонометрических уравнений и неравенств и их систем;</li> <li><input type="checkbox"/> свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li><input type="checkbox"/> решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о неравенствах между</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li><input type="checkbox"/> использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li><input type="checkbox"/> решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li><input type="checkbox"/> решать уравнения в целых числах;</li> <li><input type="checkbox"/> изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li><input type="checkbox"/> свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li><input type="checkbox"/> выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li><input type="checkbox"/> свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li><input type="checkbox"/> решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач неравенства Коши;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о неравенствах между средними степенными ;</li> <li><input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li><input type="checkbox"/> составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li><input type="checkbox"/> использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	<p>средними степенными</p>
<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 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,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</li> </ul>

	<p>периодическая функция, период, четная и нечетная функции;  уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 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.);</li> <li><input type="checkbox"/> интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li><input type="checkbox"/> определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.</li> </ul>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять для решения задач теорию пределов;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</li> <li><input type="checkbox"/> свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li><input type="checkbox"/> свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li><input type="checkbox"/> оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li><input type="checkbox"/> овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li><input type="checkbox"/> исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li><input type="checkbox"/> строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li><input type="checkbox"/> применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li><input type="checkbox"/> интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>простейших применениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей; логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</li> <li><input type="checkbox"/> оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li><input type="checkbox"/> понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li><input type="checkbox"/> выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о центральной предельной теореме;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять метод математической индукции;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li><input type="checkbox"/> анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II</li> </ul>

	<p>рассматривая различные методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li><input type="checkbox"/> решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li><input type="checkbox"/> анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li><input type="checkbox"/> переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li><input type="checkbox"/> 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;</li> <li><input type="checkbox"/> исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li><input type="checkbox"/> решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о развертке многогранника и построения, исследовать возможность применения теорем и формул для</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о конических сечениях;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять интеграл для вычисления</li> </ul>

	<p>решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li><input type="checkbox"/> применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о конических сечениях;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li><input type="checkbox"/> владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> </ul>	<p>объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь применять формулы объемов при решении задач</li> </ul>
--	---	---

применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;

иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;

иметь представление о площади ортогональной проекции;

иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;

иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;

уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;  владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;

владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;

владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;

владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;

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;

иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;

уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;

иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношении объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

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 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 ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;  владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- 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



	<p>конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li><input type="checkbox"/> иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li><input type="checkbox"/> уметь выполнять операции над векторами;</li> <li><input type="checkbox"/> использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</li> <li><input type="checkbox"/> находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li><input type="checkbox"/> задавать прямую в пространстве;</li> <li><input type="checkbox"/> находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li><input type="checkbox"/> находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li><input type="checkbox"/> понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	Достижение результатов раздела II
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li><input type="checkbox"/> применять основные методы решения математических задач;</li> <li><input type="checkbox"/> на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li><input type="checkbox"/> применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li><input type="checkbox"/> пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</li> <li><input type="checkbox"/> применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</li> </ul>

В рабочей программе изменено соотношение часов на изучение тем и итоговое повторение в сторону уменьшения по отношению к типовой программе. Высвободившиеся часы отведены на обобщающее повторение по каждой теме, работу с тестами и подготовку к итоговой аттестации в форме и по материалам ЕГЭ. Подготовку к экзаменам планируется проводить в системе, начиная с 10 класса.

#### Модуль «Алгебра и начала анализа»

№ темы	Содержание учебного материала	Количество часов, отводимое на	Количество часов,	Количество часов, отведенных на
--------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------	---------------------------------

		изучение раздела	отведенных на контроль	практическую часть
<b>10 класс</b>				
1	Повторение	6	1	5
2	Действительные числа	18	1	17
3	Степенная функция	17	1	16
4	Показательная функция	12	1	11
5	Логарифмическая функция	19	1	18
6	Тригонометрические формулы	26	2	24
7	Тригонометрические уравнения	18	1	17
8	Повторение за 10 класс	20	2	18
	<b>Итого</b>	<b>136</b>	<b>10</b>	<b>126</b>
<b>11 класс</b>				
1	Повторение	6	2	4
2	Тригонометрические функции	18	1	17
3	Производная и ее геометрический смысл	20	1	19
4	Применение производной к исследованию функции	16	1	15
5	Интеграл	15	1	14
6	Комбинаторика	13		
7	Элементы теории вероятностей	12		
8	Статистика	8		
9	Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа	28	2	26
	<b>Итого</b>	<b>136</b>	<b>8</b>	<b>128</b>

**Тематическое планирование  
алгебры и начал анализа в 10 классе (4 часа в неделю, всего 136 часов).**

№ п/п	Наименование разделов и тем уроков	Колич. часов	Дата
	<b>Повторение</b>	<b>6 ч.</b>	
1	Действия с обыкновенными и десятичными дробями.	1	
2	Формулы сокращенного умножения.	1	
3	Тождественные преобразования алгебраических выражений.	1	
4	Линейные уравнения и неравенства с одной переменной	1	
5	Квадратные уравнения.	1	
6	<b>Контрольная работа (вводная)</b>	1	
	<b>Глава 1. Действительные числа</b>	<b>18 ч.</b>	

7	Анализ контрольной работы и работа над ошибками. Целые и рациональные числа	1	
8	Действительные числа	1	
9-10	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	
11-14	Арифметический корень натуральной степени	4	
15-17	Степень с рациональным показателем	3	
18-20	Степень с действительным показателем	3	
21-22	Решение упражнений	2	
23	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
24	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа»</b>	1	
	<b>Глава 2. Степенная функция</b>	<b>17 ч</b>	
25	Анализ контрольной работы. Степенная функции, её свойства и график	1	
26	Степенная функции, её свойства и график	1	
27	Взаимно обратные функции	1	
28-29	Взаимно обратные функции. Сложные функции	2	
30-31	Равносильные уравнения	2	
32-33	Равносильные неравенства	2	
34-36	Иррациональные уравнения	3	
37-39	Иррациональные неравенства	3	
40	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	
41	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция»</b>	1	
	<b>Глава 3. Показательная функция</b>	<b>12 ч</b>	
42	Анализ контрольной работы. Показательная функция, её свойства и график	1	
43	Показательная функция, её свойства и график	1	
44-46	Показательные уравнения	3	
47-49	Показательные неравенства	3	
50	Решение систем показательных уравнений.	1	
51	Решение систем показательных неравенств.	1	
52	Урок обобщения и систематизации знаний	1	

53	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Показательная функция»	1	
	<b>Глава 4. Логарифмическая функция</b>	<b>19 ч</b>	
54	Анализ контрольной работы. Логарифмы	1	
55	Логарифмы	1	
56-58	Свойства логарифмов	3	
59	Десятичные и натуральные логарифмы	1	
60-61	Логарифмическая функция, её свойства и график	2	
62	Построение графика логарифмической функции.	1	
63	Логарифмические уравнения	1	
64-66	Решение логарифмических уравнений.	3	
67	Логарифмические неравенства	1	
68-70	Решение логарифмических неравенств.	3	
71	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
72	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Логарифмическая функция»	1	
	<b>Глава 5. Тригонометрические формулы</b>	<b>26 ч</b>	
73	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла	1	
74	Поворот точки вокруг начала координат	1	
75-77	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	3	
78	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.	1	
79-80	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	
81-82	Тригонометрические тождества.	2	
83	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1	
84	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Основные тригонометрические тождества»	1	

85	Формулы сложения	1	
86-87	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2	
88-89	Синус, косинус и тангенс половинного угла	2	
90-92	Формулы приведения	3	
93-94	Сумма и разность синусов.	2	
95-96	Сумма и разность косинусов.	2	
97	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
98	<b>Контрольная работа № 6</b> по теме «Основные тригонометрические формулы»	1	
	<b>Глава 6. Тригонометрические уравнения</b>	<b>18 ч</b>	
99	Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = a$	1	
100	Решение уравнений вида $\cos x = a$	1	
101	Уравнение $\sin x = a$	1	
102	Решение уравнений вида $\sin x = a$	1	
103	Самостоятельная работа по теме «Решение уравнений вида $\cos x = a$ и $\sin x = a$ »	1	
104	Уравнение $tg x = a$	1	
105	Решение уравнений вида $tg x = a$	1	
106	Самостоятельная работа по теме «Решение уравнений вида $tg x = a$ »	1	
107	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1	
108	Решение тригонометрических уравнений. Уравнение $a \sin x + b \cos x = c$	1	
109	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители.	1	
110-111	Решение тригонометрических уравнений	2	
112	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	1	
113-114	Примеры решения тригонометрических неравенств	2	
115	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
116	<b>Контрольная работа № 7</b> по теме «Тригонометрические уравнения»	1	

	<b>Глава 7 . Повторение курса алгебры 10 класса</b>	<b>20 ч</b>	
117-118	Степенная, показательная и логарифмическая функции.	2	
119-120	Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений.	2	
121-122	Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств.	2	
123-124	Тригонометрические формулы.	2	
125-126	Тригонометрические тождества.	2	
127-128	Решение тригонометрических уравнений.	2	
129-131	Решение систем показательных и логарифмических уравнений.	3	
132-133	Текстовые задачи на проценты, движение.	2	
134-135	<b>Итоговая контрольная работа № 8</b>	<b>2</b>	
136	Анализ итоговой контрольной работы	<b>1</b>	
	Итого	<b>136</b>	

**Тематическое планирование  
алгебры и начал анализа в 11 классе (4 часа в неделю, всего 136 часов)**

№ п/п	Наименование разделов и тем уроков	Всего часов	Дата
	<b>Повторение</b>	<b>6 ч.</b>	
1	Иррациональные уравнения, неравенства.	1	
2	Показательные уравнения, неравенства.	1	
3	Логарифмические уравнения, неравенства.	1	
4	Тригонометрические уравнения, неравенства.	1	
5-6	<b>Вводная контрольная работа № 1</b>	2	
	<b>Глава 7. Тригонометрические функции</b>	<b>18 ч.</b>	
7	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	
8	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	

9	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	
10-11	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	2	
12-13	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	2	
14	Самостоятельная работа по теме «Свойства функции $y = \cos x$ , $y = \sin x$ и их график»	1	
15-16	Свойства функции $y = tg x$ и её график	2	
17	Самостоятельная работа по теме «Свойства функции $y = tg x$ и её график»	1	
18-19	<b>Построение графиков тригонометрических функций</b>	2	
20-22	Обратные тригонометрические функции	3	
23	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
24	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Тригонометрические функции»	1	
	<b>Глава 8. Производная и её геометрический смысл</b>	<b>20 ч.</b>	
25	Производная	1	
26-27	Производная степенной функции.	2	
28-29	Правила дифференцирования	2	
30	Применение правил дифференцирования.	1	
31	Самостоятельная работа по теме «Правила дифференцирования»	1	
32-34	Производные некоторых элементарных функций	3	
35	Самостоятельная работа по теме «Производные некоторых элементарных функций»	1	
36-38	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач	3	
39-41	Геометрический смысл производной	3	
42	Решение задач на вычисление производной функции.	1	
43	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
44	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме « Производная и ее геометрический смысл»	1	
	<b>Глава 9. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>16 ч</b>	
45	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функций	1	
46-47	Возрастание и убывание функций	2	

48-49	Экстремумы функции	2	
50	Самостоятельная работа по теме «Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции»	1	
51-52	Применение производной к построению графиков функций	2	
55-54	Построению графиков функций с помощью производной.	2	
55	Самостоятельная работа по теме «Применение производной к построению графиков функций»	1	
56-57	Наибольшее и наименьшее значения функции	2	
58	Самостоятельная работа по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции»	1	
59	Обобщение по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	
60	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	
	<b>Глава 10. Интеграл</b>	<b>15 ч</b>	
61	Анализ контрольной работы. Первообразная	1	
62	Первообразная	1	
63-64	Правила нахождения первообразной	2	
65-66	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2	
67-68	Вычисление интегралов	2	
69	Самостоятельная работа по теме «Вычисление интегралов»	1	
70-71	Вычисление площадей с помощью интегралов	2	
72	Решение задач на вычисление площадей с помощью интегралов	1	
73	Решение задач на вычисление площадей с помощью интегралов	1	
74	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
75	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Интеграл»	1	
	<b>Глава 11. Комбинаторика</b>	<b>13 ч.</b>	
76	Анализ контрольной работы. Правило произведения данных.	1	
77	Перестановки.	1	



78	Размещения.	1	
79	Сочетания и их свойства	1	
80-81	Решение комбинаторных задач.	2	
82	Биномиальная формула Ньютона. Бином Ньютона	1	
83	Свойства биномиальных коэффициентов.	1	
84	Треугольник Паскаля.	1	
85-86	Решение упражнений	2	
87	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
88	<i>Самостоятельная работа по теме «Комбинаторика»</i>	1	
	<b>Глава 12. Элементы теории вероятностей</b>	<b>12</b>	
89	События. Элементарные и сложные события.	1	
90	Комбинация событий. Противоположное событие.	1	
91-92	Вероятность события. Вероятность и статистическая частота наступления события.	2	
93-94	Сложение вероятностей. Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.	2	
95	Независимые события. Умножение вероятностей.	1	
96-98	Статистическая вероятность. Решение практических задач с применением вероятностных методов.	3	
99	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
100	<i>Самостоятельная работа по теме «Элементы теории вероятностей»</i>	1	
	<b>Глава 12. Статистика</b>	<b>8</b>	
101-102	Случайные величины	2	
103-104	Центральные тенденции	2	
105-106	Меры разброса	2	
107-108	Решение практических задач по теме «Статистика»	2	
	<b>Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 10-11 классы</b>	<b>28 ч</b>	
109-110	Числа и алгебраические преобразования	2	
111-113	Решение уравнений	3	
114-116	Решение неравенств	3	
117-118	Системы уравнений и неравенств	2	
119-120	Решение систем уравнений и неравенств	2	

121-123	Решение текстовых задач	<b>3</b>	
124-125	Производная функции и ее применение к решению задач	<b>2</b>	
126-127	Функции и графики	<b>2</b>	
128-129	Текстовые задачи на проценты, движение, прогрессии.	<b>2</b>	
130-131	<b>Итоговая контрольная работа № 6</b>	<b>2</b>	
132	Анализ контрольной работы	<b>1</b>	
133-136	Обобщение и систематизация	<b>4</b>	
	<b>Итого</b>	<b>136 ч</b>	

### Модуль «Геометрия»

#### 10 класс

№	Название раздела.	Кол-во часов по рабочей программе
1	Введение	2
2	Параллельность прямых и плоскостей	19
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	16
4	Многогранники	16
5	Векторы	11
6	Повторение курса геометрии 10 класса	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>68 часов</b>

#### 11 класс

1	Метод координат	15
2	Цилиндр, конус, шар	17
3	Объемы тел	22
4	Повторение курса геометрии 11 класса	14
	<b>ИТОГО</b>	<b>68 часов</b>

### Тематическое планирование геометрии в 10 классе (2 часа в неделю, всего 68 часов)

№ п/п	Наименование разделов и тем уроков	Всего часов	Дата
	<b>Введение</b>	<b>2 ч</b>	
1	Предмет стереометрии.	1	
2	Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.	1	
	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>19 ч</b>	
3-5	Параллельность прямых, прямой и плоскости	3	

6	Зачет №1 Введение. Параллельность прямых в пространстве.	1	
7-9	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	3	
10	Решение задач	1	
11	Контрольная работа №1 «Параллельность прямых»	1	
12-14	Параллельность плоскостей	3	
15	Зачет №2 Прямые в пространстве.	1	
16-20	Тетраэдр и параллелепипед.	5	
21	Контрольная работа №2 «Тетраэдр и параллелепипед»	1	
	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>16 ч</b>	
22-25	Перпендикулярность прямой и плоскости.	4	
26-29	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	4	
30	Зачет №3 Перпендикуляр и наклонные.	1	
31-34	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	4	
35 -36	Решение задач.	2	
37	Контрольная работа №3 «Перпендикулярность плоскостей»	1	
	<b>Многогранники</b>	<b>16 ч</b>	
38-41	Понятие многогранника. Призма.	4	
42-46	Пирамида.	5	
47- 48	Правильные многогранники.	2	
49	Зачет №4 Многогранники.	1	
50-52	Решение задач.	3	
53	Контрольная работа №4 «Многогранники»	1	
	<b>Векторы в пространстве</b>	<b>11 ч</b>	
54	Понятие вектора в на пространстве.	1	
55	Сложение и вычитание векторов.	1	

56-57	Умножение вектора число.	2	
58-60	Компланарные векторы.	3	
61	Зачет №5 Векторы.	1	
62 -63	Решение задач.	2	
64	Контрольная работа №5 Векторы.	1	
<b>Итоговое повторение</b>		<b>4 ч</b>	
65-66	Повторение. Многогранники	2	
67-68	Итоговая контрольная работа	2	

**Тематическое планирование  
геометрии в 11 классе (2 часа в неделю, всего 68 часов)**

№ п/п	Наименование разделов и тем уроков	Всего часов	Дата
<b>Метод координат в пространстве</b>		<b>18 ч</b>	
1	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	
2-3	Координаты вектора.	2	
4	Связь между координатами вектора и координатами точек.	1	
5-6	Простейшие задачи в координатах	2	
7	Контрольная работа №1 «Простейшие задачи в координатах»	1	
8	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	
9	Скалярное произведение векторов.	1	
10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
11	Решение задач	1	
12	Центральная симметрия.	1	
13	Осевая симметрия.	1	
14	Зеркальная симметрия.	1	

15	Параллельный перенос.	1	
16	Решение задач о теме	1	
17	Контрольная работа №2 «Скалярное произведение векторов. Движение»	1	
18	Зачет № 1 «Метод координат в пространстве»	1	
	<b>Цилиндр. Конус. Шар</b>	<b>20 ч</b>	
19	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1	
20	Площадь поверхности цилиндра.	1	
21-23	Решение задач по теме «Цилиндр»	3	
24	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	1	
25-26	Площадь поверхности конуса.	2	
27-29	Усеченный конус. Площадь поверхности усеченного конуса.	3	
30-31	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.	2	
32-34	Касательная плоскость к сфере.	3	
35-36	Площадь сферы.	2	
37	Решение задач по теме «Задачи на цилиндр, конус и шар»	1	
38	Контрольная работа №3 «Цилиндр, конус и шар»	1	
	<b>Объемы тел</b>	<b>19 ч</b>	
39	Понятие объема, объем прямоугольного параллелепипеда.	1	
40-41	Объем прямой призмы.	2	
42	Объем цилиндра.	1	
43	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1	
44-45	Объем наклонной призмы.	2	
46-47	Объем пирамиды.	2	
48-49	Объем конуса. Решение задач.	2	
50	Контрольная работа №4 «Вычисление объемов тел»	1	
51	Объем шара.	1	
52-53	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	2	

54	Площадь сферы.	1	
55	Решение задач по теме.	1	
56	Контрольная работа №5 «Объем шара и его частей»	1	
57	Зачет № 2 «Объемы тел»	1	
	<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации</b>	<b>11 ч</b>	
58-59	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	2	
60-61	Призма	2	
62	Пирамида	1	
63	Цилиндр и конус	1	
64	Сфера и шар	1	
65	Векторы	1	
66-67	Метод координат в пространстве	2	
68	Контрольная работа №6 Итоговая	1	

### **Организация образовательного процесса и формы контроля**

Основная форма организации образовательного процесса – урок.

Предусматривается применение следующих технологий обучения:

- Активно-лекционных;
- Самостоятельной работы и самопроверки;
- Элементов проектного обучения;
- Технологий уровневой дифференциации;
- Здоровьесберегающих технологий;
- ИКТ

#### **Виды и формы контроля**

**Видами и формами контроля** при обучении алгебре и началам анализа в 10-11 классах являются: **текущий контроль в форме** контрольных работ, рассчитанных на 40 минут, тестов и самостоятельных работ на 15 – 20 минут с дифференцированным оцениванием, устного опроса; **промежуточный и итоговый контроль в форме** зачёта, контрольной работы.

Текущий контроль проводится с целью проверки усвоения изучаемого и проверяемого программного материала; содержание определяется учителем с учетом степени сложности изучаемого материала, а также особенностей обучающихся класса.

Итоговые контрольные работы проводятся:

- после изучения наиболее значимых тем программы;
- в конце полугодия;
- в конце года

## ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

### Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

(Согласно Методическому письму «Направления работы учителей математики по исполнению единых требований преподавания предмета на современном этапе развития школы»)

Для оценки достижений учащихся применяется пятибалльная система оценивания.

### Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

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

Отметка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

### Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- 1) полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- 2) изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- 3) правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- 4) показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- 5) продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- 6) отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- 7) возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

### **Итоговая оценка знаний, умений и навыков**

1. За учебное полугодие и за год знания, умения и навыки учащихся по алгебре и началам анализа оцениваются одним баллом.

2. Основанием для выставления итоговой оценки знаний служат результаты наблюдений учителя за повседневной работой учеников, устного опроса, текущих и итоговых контрольных работ. Однако последним придается наибольшее значение.

3. При выставлении итоговой оценки учитывается как уровень теоретических знаний ученика, так и овладение им практическими умениями и навыками. Однако ученику не может быть выставлена положительная итоговая оценка по математике, если все или большинство его текущих обучающих и контрольных работ, а также итоговая контрольная работа оценены как неудовлетворительные, хотя его устные ответы оценивались положительно.

Изучение курса заканчивается итоговой контрольной работой в письменной форме.

Содержание обучения, перечень практических работ, требования к подготовке учащихся по предмету в полном объеме совпадают с авторской программой по предмету.

### **Перечень учебно-методического обеспечения**

1. Учебник: «Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобраз. организаций / [Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М. В. Ткачёва и др.] – М.: Просвещение, 2018 г.
2. Алгебра и начала анализа. 10 класс: поурочные планы по учебнику Ш. А. Алимова и др. 1 и 2 часть / авт.-сост. Г. И. Григорьева. – Волгоград: Учитель, 2014.
3. Алгебра и начала анализа. 11 класс: поурочные планы по учебнику Ш. А. Алимова и др. 1 и 2 часть / авт.-сост. Г. И. Григорьева. – Волгоград: Учитель, 2014.
4. И.Ф. Шарыгин Математика. Решение задач 11 класс. Москва. Просвещение, 2007 год.
5. Учебник. Геометрия, 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2019



6. Изучение геометрии в 10 – 11 классах: кн. для учителя / С.М.Саакян, В.Ф.Бутузов. 4-е – М.: Просвещение, 2015. (электронный вариант)

Для обеспечения плодотворного учебного процесса предполагается использование информации и материалов следующих **Интернет – ресурсов:**

- Министерство образования РФ: <http://www.ed.gov.ru/>; <http://www.edu.ru>
- Тестирование online: 5 – 11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo>
- Сеть творческих учителей: [http://it-n.ru/communities.aspx?cat\\_no=4510&tmpl=com](http://it-n.ru/communities.aspx?cat_no=4510&tmpl=com) ,
- Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main>
- Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru>
- Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>
- сайты «Энциклопедий»: <http://www.rubricon.ru/>; <http://www.encyclopedia.ru>
- сайт для самообразования и он-лайн тестирования: <http://uztest.ru/>
- досье школьного учителя математики: <http://www.mathvaz.ru/>

