



Приложение № 9  
к основной образовательной программе  
среднего общего образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

Уровень общего образования: **среднее общее образование**

Класс: **10-11**

Уровень изучения предмета: **углубленный (8 часов)**

Реализация ФГОС СОО

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

### 1.1. Личностные результаты

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика».

Личностными результатами освоения программы по математике являются:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности 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 русского 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;

- эстетические 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 социальноэкономических отношений:
- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся: физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

## 1. 2. Метапредметные результаты

### Регулятивные универсальные учебные действия

#### Обучающийся сможет:

- 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

#### Обучающийся сможет:

- 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**

#### **Обучающийся сможет:**

- 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.

### **1.3. Предметные результаты освоения программы**

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности, как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях.

Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

<b>Углубленный уровень: «Системно-теоретические результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением

		научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Требования к результатам</b>		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <p>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений, доказательств и при решении задач.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p>
Числа и выражения	– свободно оперировать	Достижение результатов

	<p>понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических,</li> </ul>	<p>раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</li> <li>– понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</li> <li>– владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;</li> <li>– иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> <li>– владеть формулой биннома Ньютона;</li> <li>– применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</li> <li>– применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма;</li> <li>– уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</li> <li>– применять при решении задач цепные дроби;</li> <li>– применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач основную теорему алгебры;</li> <li>– применять при решении задач простейшие функции</li> </ul>
--	---	--

	<p>логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>	<p>комплексной переменной как геометрические преобразования.</p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– 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>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>– свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>– применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>– иметь представление о неравенствах между средними степенными.</li> </ul>

	<p>преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.</li> <li>– В повседневной жизни и при изучении других предметов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.</li> </ul>	
Функции	<p>Владеть понятиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> <li>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>– владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</li> <li>– применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>– 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>– 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>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
Элементы математического анализа	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.</li> </ul>	-
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения</li> </ul>	Достижение результатов раздела II.

	<p>задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– 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>– решать практические задачи и задачи из других предметов.</li> </ul>	
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– 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>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li>– владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>– уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <li>– владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>– владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>– иметь представление о развертке многогранника и</li> </ul>

	<p>возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> </ul>	<p>кратчайшем пути на поверхности многогранника;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о конических сечениях;</li> <li>– иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>– владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>– иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>– применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>– применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>– 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>– иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>– иметь представление о</li> </ul>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li>– иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>– уметь применять формулы объемов при решении задач.</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношении объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> <li>– В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>– 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>	
Векторы и координаты в пространстве	и в	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II;</li> <li>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>– задавать прямую в пространстве;</li> <li>– находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>– находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.</li> </ul>
История математики		<p>Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>	Достижение результатов раздела II.
Методы математики		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).</li> </ul>

	искусства; – применять простейшие программные средства и электронно коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.	
--	---	--

## 2. Содержание учебного предмета «Математика»

### 10 класс

(Алгебра и начала математического анализа – 170 часов, Геометрия – 102 часа.)

Математика: (Алгебра и начала математического анализа) (170 часов)

Повторение (4 часа)

1. Делимость чисел (13 часа)  
Понятие делимости. Деление суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.
2. Многочлены. Алгебраические уравнения (20 часов)  
Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Многочлен  $P(x)$  и его корень. Теорема Безу. Алгебраические уравнения. Следствия из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Делимость двучленов  $x^m \pm a^m$  на  $x \pm a$ . Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы Уравнений.
3. Степень с действительным показателем (14 часов)  
Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.
4. Степенная функция (19 часов)  
Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства.
5. Показательная функция (13 часов)  
Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.
6. Логарифмическая функция (20 часов)  
Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные логарифмы. Натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.
7. Тригонометрические формулы (27 часов)  
Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.
8. Тригонометрические уравнения (24 часа)

Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

9. Повторение курса алгебры и начала математического анализа за 10 класс (16 часов)

Математика: (Геометрия) (102 часа)

1. Прямые и плоскости в пространстве (53 часа)

Аксиомы и первые теоремы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Расстояние и угол между скрещивающимися прямыми.

2. Многогранники (38 часов)

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Параллелепипед. Правильные многогранники. Трехгранный угол. Многогранный угол. Виды правильных многогранников. Симметрия правильных многогранников. Теорема Эйлера.

3. Повторение (11 часов)

Математика 11 класс

(Алгебра и начала математического анализа – 165 часов, Геометрия – 99 часов)

Математика: (Алгебра и начала математического анализа) (165 часов)

1. Повторение курса 10 класса (4 часа)

2. Тригонометрические функции (21 час)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Функция  $y = \cos x$ , ее свойства и график. Использование свойств функции  $y = \cos x$  при решении задач. Функция  $y = \sin x$  и ее свойства и график. Использование свойств функции  $y = \sin x$  при решении задач. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции  $y = \arcsin x$ ,  $y = \arccos x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$  и  $y = \operatorname{arccotg} x$ .

3. Производная и ее геометрический смысл (26 часов)

Предел последовательности. Числовые последовательности. Определение предела последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Нахождение производной линейной функции. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой.

4. Применение производной к исследованию функций (19 часов)

Возрастание и убывание функции. Нахождение интервалов возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Достаточные условия экстремума. Нахождение экстремумов функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка. Выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций. Асимптоты.

5. Первообразная и интеграл (17 часов)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

6. Комбинаторика (16 часов)

Математическая индукция. Правило произведения. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

7. Элементы теории вероятностей (13 часов)

Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

8. Комплексные числа (17 часов)

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

9. Повторение (16 ч.)

Математика: (Геометрия) (102 часа)

1. Тела и поверхности вращения (30 часов)

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Объем конуса. Шар и сфера, их сечения, объем, касательная плоскость к сфере. Объем шарового сегмента и шарового сектора. Площади сферы и ее частей.

2. Координаты и векторы (47 часов)

Прямоугольная система координат. Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Метод проекций в задачах на сечения многогранников. Векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Движения пространства. Центральная симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос. Преобразование подобия. Центральное подобие. Прямая и сфера Эйлера.

3. Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. Решение задач. Подготовка к ЕГЭ (22 часа)

**3. Тематическое планирование с указанием количества часов на изучение каждой темы**

**Тематическое планирование учебного предмета Математика: (Алгебра и начала математического анализа), 10 класс, 170 часов.**

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Количество контрольных работ	Темы контрольных работ
	Повторение	4	-	
1.	Делимость чисел.	13	1	1. Контрольная работа № 1: «Делимость чисел»
2.	Многочлены. Алгебраические уравнения.	20	1	2. Контрольная работа № 2: «Многочлены. Алгебраические уравнения»
3.	Степень с действительным показателем.	14	1	3. Контрольная работа № 3: «Степень с действительным показателем»
4.	Степенная функция.	19	1	4. Контрольная работа №4: «Степенная функция»
5.	Показательная функция	13	1	5. Контрольная работа № 5: «Показательная функция»

6.	Логарифмическая функция	20	1	6. Контрольная работа № 6: «Логарифмическая функция»
7.	Тригонометрические формулы	27	1	7. Контрольная работа № 7: «Тригонометрические формулы»
8.	Тригонометрические уравнения	24	1	8. Контрольная работа № 8: «Тригонометрические уравнения»
9.	Повторение	16	1	Итоговая контрольная работа.
	Итого	170	9	

**Тематическое планирование учебного предмета Математика:  
(Геометрия) - 10 класс, 102 часа.**

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Количество контрольных работ	Темы контрольных работ
1.	Прямые и плоскости в пространстве.	53	1	Контрольная работа № 1 по теме: «Прямые и плоскости в пространстве»
2.	Многогранники	38	1	2. Контрольная работа №2: «Многогранники».
3.	Повторение	11	1	Итоговая контрольная работа.
	Итого	102	3	

**Тематическое планирование учебного предмета Математика: (Алгебра и начала математического анализа), 11 класс, 165 часов.**

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Количество контрольных работ	Темы контрольных работ
	Повторение	4		
1.	Тригонометрические функции	21	1	1. Контрольная работа № 1: «Тригонометрические функции»
2.	Производная и ее геометрический смысл	26	1	2. Контрольная работа № 2: «Производная и ее геометрический смысл»
3.	Применение производной к исследованию функции	19	1	3. Контрольная работа № 3: «Применение производной к исследованию функций»
4.	Первообразная и интеграл	17	1	4.Контрольная работа № 4: «Первообразная и интеграл»

5.	Комбинаторика	16	1	5.Контрольная работа № 5: «Комбинаторика»
6.	Элементы теории вероятностей	13	1	6.Контрольная работа № 6: «Элементы теории вероятностей»
7.	Комплексные числа	17	1	7.Контрольная работа № 7: «Комплексные числа»
8.	Повторение	32	1	Итоговая контрольная работа
	Итого	165	8	

**Тематическое планирование учебного предмета Математика: (Геометрия) – 11 класс, 99 часов.**

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Количество контрольных работ	Темы контрольных работ
1.	Тела и поверхности вращения	30	1	1. Контрольная работа № 1: «Тела и поверхности вращения»
2.	Координаты и векторы	47	1	2. Контрольная работа № 2: «Координаты и векторы»
3.	Повторение	22	1	Итоговая контрольная работа
	Итого	99	3	

**10 класс (алгебра)**

№ п/п	Тема	Количество часов
	<b>Глава I. Алгебра 7-9 классов (повторение)</b>	<b>4</b>
1-2	Множества.	2
3-4	Логика.	2
	<b>Глава II. Делимость чисел</b>	<b>13</b>
5-6	Понятие делимости. Деление суммы и произведения.	2
7-8	Деление с остатком.	2
9-10	Признаки делимости.	2
11-12	Сравнения.	2
13-14	Решение уравнений в целых числах.	2
15	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
16	<u>Контрольная работа № 1 по теме: «Делимость чисел».</u>	<u>1</u>
17	Анализ контрольной работы.	1

	<b>Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения</b>	<b>20</b>
18	Многочлены от одного переменного.	1
19	Схема Горнера.	1
20-21	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу.	2
22-23	Алгебраические уравнения. Следствия из теоремы Безу.	2
24-25	Решение алгебраических уравнений разложением на множители.	2
26	Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$ .	1
27-28	Симметрические многочлены.	2
29-30	Многочлены от нескольких переменных.	2
31-32	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	2
33-34	Системы Уравнений.	2
35	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
36	<u>Контрольная работа № 2 по теме: «Многочлены. Алгебраические уравнения».</u>	1
37	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Глава IV. Степень с действительным показателем</b>	<b>14</b>
38	Действительные числа.	1
39-40	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2
41-43	Арифметический корень натуральной степени.	3
44-46	Степень с рациональным и действительным показателями.	3
47-49	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	3
50	<u>Контрольная работа № 3 по теме: «Степень с действительным показателем».</u>	1
51	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Глава V. Степенная функция</b>	<b>19</b>
52-53	Степенная функция, её свойства и график.	2
54-56	Взаимно обратные функции. Сложные функции.	3
57	Дробно-линейная функция.	1
58-60	Равносильные уравнения и неравенства.	3
61-64	Иррациональные уравнения.	4
65-67	Иррациональные неравенства.	3
68	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1

69	<u>Контрольная работа №4 по теме: «Степенная функция».</u>	<u>1</u>
70	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Глава VI. Показательная функция</b>	<b>13</b>
71-72	Показательная функция, её свойства и график.	2
73-74	Показательные уравнения.	2
75-77	Показательные неравенства.	3
78-80	Системы показательных уравнений и неравенств.	3
81	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
82	<u>Контрольная работа №5 по теме: «Показательная функция».</u>	1
83	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Глава VII. Логарифмическая функция</b>	<b>20</b>
84-85	Логарифмы.	2
86-88	Свойства логарифмов.	3
89-91	Десятичные логарифмы. Натуральные логарифмы. Формула перехода.	3
92-93	Логарифмическая функция, её свойства и график.	2
94-97	Логарифмические уравнения.	4
98-100	Логарифмические неравенства.	3
101	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
102	<u>Контрольная работа № 6 по теме: «Логарифмическая функция».</u>	<u>1</u>
103	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Глава VIII. Тригонометрические формулы</b>	<b>27</b>
104	Радианная мера угла.	1
105-106	Поворот точки вокруг начала координат.	2
107-108	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	2
109	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1
110-111	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	2
112-113	Тригонометрические тождества.	2
114	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1
115-116	Формулы сложения.	2
117-118	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	2

119-120	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	2
121-122	Формулы приведения.	2
123-125	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	3
126-127	Произведение синусов и косинусов.	2
128	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
129	<u>Контрольная работа № 7 по теме: «Тригонометрические формулы».</u>	<u>1</u>
130	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Глава IX. Тригонометрические уравнения</b>	<b>24</b>
131-133	Уравнение $\cos x = a$ .	3
134-136	Уравнение $\sin x = a$ .	3
137-139	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	3
140-143	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения.	4
144-145	Методы замены неизвестного и разложения на множители.	2
146-147	Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	2
148-149	Системы тригонометрических уравнений.	2
150-151	Тригонометрические неравенства.	2
152	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
153	<u>Контрольная работа № 8 по теме: «Тригонометрические уравнения».</u>	<u>1</u>
154	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Повторение курса алгебры и начала математического анализа за 10 класс</b>	<b>21</b>
155	Делимость чисел.	1
156	Многочлены. Алгебраические уравнения.	1
157-158	Степень с действительным показателем.	2
159-160	Степенная функция.	2
161-162	Показательная функция.	2
163-164	Логарифмическая функция.	2
165-166	Тригонометрические формулы.	2
167-168	Тригонометрические уравнения.	2
169	<u>Итоговая контрольная работа за курс 10 класса.</u>	<u>1</u>
170	Анализ контрольной работы.	1

### 10 класс (геометрия)

№ п/п	Тема	Количество часов
	<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>53</b>
	Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей	24
1-4	Аксиомы и первые теоремы стереометрии.	4
5-7	Перпендикуляр к плоскости.	3
8	Наклонная к плоскости.	1
9-10	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	2
11-12	Теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости.	2
13-14	Угол между прямой и плоскостью.	2
15-16	Тетраэдр.	2
17-18	Двугранный угол.	2
19-20	Угол между плоскостями.	2
21-24	Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей».	4
	Параллельность прямых и плоскостей	29
25-27	Параллельные и скрещивающиеся прямые.	3
28-30	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	3
31-34	Параллельная проекция.	4
35-37	Параллельность прямой и плоскости.	3
38-41	Параллельные плоскости.	4
42-44	Прямоугольный параллелепипед.	3
45-47	Расстояние и угол между скрещивающимися прямыми.	3
48-51	Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».	4
52	<u>Контрольная работа № 1 по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».</u>	<u>1</u>
53	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Многогранники</b>	<b>38</b>
	Призма и пирамида	22
54-55	Геометрические тела и поверхности. Многогранник.	2
56-57	Объем тела.	2
58-60	Призма.	3

61-63	Параллелепипед.	3
64-66	Пирамида.	3
67-69	Объем пирамиды.	3
70-75	Решение задач по теме: «Многогранники».	6
	Многогранные углы	6
76-79	Трехгранный угол.	4
80-81	Многогранный угол.	2
	Правильные многогранники	10
82-83	Виды правильных многогранников.	2
84-87	Симметрия правильных многогранников.	4
88-89	Теорема Эйлера.	2
90	<u>Контрольная работа № 2 по теме: «Многогранники».</u>	<u>1</u>
91	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класса. Решение задач</b>	<b>14</b>
92-94	Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей.	3
95-96	Призма и пирамида.	2
97-98	Многогранные углы.	2
99-100	Правильные многогранники.	2
101	<u>Итоговая контрольная работа.</u>	<u>1</u>
102	Анализ контрольной работы.	1

### 11 класс (алгебра)

№ п/п	Тема	Количество часов
	<b>Повторение курса алгебры 10 класса</b>	<b>4</b>
1	Выражения и преобразования выражений.	1
2	Уравнения и неравенства.	1
3	Системы уравнений.	1
4	Функции и их свойства.	1
	<b>Глава 1. Тригонометрические функции</b>	<b>21</b>
5-7	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	3
8-10	Чётность, нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций.	3

11	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.	1
12-13	Использование свойств функции $y = \cos x$ при решении задач.	2
14	Функция $y = \sin x$ и ее свойства и график.	1
15-16	Использование свойств функции $y = \sin x$ при решении задач.	2
17-19	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	3
20	Обратные тригонометрические функции $y = \arcsin x$ .	1
21	Обратные тригонометрические функции $y = \arccos x$ .	1
22	Обратные тригонометрические функции $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$ .	1
23	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
24	<u>Контрольная работа № 1 по теме: «Тригонометрические функции».</u>	1
25	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Глава 2. Производная и её геометрический смысл</b>	<b>26</b>
26-27	Предел последовательности. Числовые последовательности. Определение предела последовательности.	2
28-30	Предел функции.	3
31-32	Непрерывность функции.	2
33-34	Определение производной. Нахождение производной линейной функции.	2
35-37	Правила дифференцирования.	3
38-40	Производная степенной функции.	3
41-44	Производные элементарных функций.	4
45-48	Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой.	4
49	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
50	<u>Контрольная работа № 2 по теме: «Производная и её геометрический смысл».</u>	1
51	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Глава 3. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>19</b>
52-53	Возрастание и убывание функции. Нахождение интервалов возрастания и убывания функции.	2
54-56	Экстремумы функции. Достаточные условия экстремума. Нахождение экстремумов функции.	3
57-59	Наибольшее и наименьшее значения функции.	3
60-62	Производная второго порядка. Выпуклость и точки перегиба.	3

63-66	Построение графиков функций. Асимптоты.	4
67-68	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	2
69	<u>Контрольная работа № 3 по теме: «Применение производной к исследованию функций».</u>	1
70	Анализ контрольной работы.	1
<b>Глава 4. Первообразная и интеграл</b>		<b>17</b>
71	Первообразная.	1
72-73	Правила нахождения первообразных.	2
74-76	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	3
77-80	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	4
81-82	Применение интегралов для решения физических задач.	2
83-84	Простейшие дифференциальные уравнения.	2
85	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
86	<u>Контрольная работа № 4 по теме: «Первообразная и интеграл».</u>	1
87	Анализ контрольной работы.	1
<b>Глава 5. Комбинаторика</b>		<b>16</b>
88-89	Математическая индукция.	2
90-91	Правило произведения. Размещения с повторениями.	2
92-93	Перестановки.	2
94-95	Размещения без повторений.	2
96-98	Сочетания без повторений. Бином Ньютона.	3
99-100	Сочетания с повторениями.	2
101	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
102	<u>Контрольная работа № 5 по теме: «Комбинаторика».</u>	1
103	Анализ контрольной работы.	1
<b>Глава 6. Элементы теории вероятностей</b>		<b>13</b>
104	Вероятность события. Классическое определение вероятности.	1
105-106	Сложение вероятностей.	2
107-109	Условная вероятность. Независимость событий.	3
110-112	Вероятность произведения независимых событий.	3
113	Формула Бернулли.	1

114	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
115	<u>Контрольная работа № 6 по теме: «Элементы теории вероятностей».</u>	1
116	Анализ контрольной работы.	1
<b>Глава 7. Комплексные числа</b>		<b>17</b>
117	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	1
118	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа.	1
119	Операции вычитания и деления.	1
120-121	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	2
122-123	Тригонометрическая форма комплексного числа.	2
124-125	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.	2
126	Формула Муавра.	1
127-128	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.	2
129-130	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.	2
131	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	1
132	<u>Контрольная работа № 7 по теме: «Комплексные числа».</u>	1
133	Анализ контрольной работы.	1
<b>Итоговое повторение</b>		<b>37</b>
134-135	Выражения с корнями. Степенные выражения.	2
136-137	Иррациональные выражения.	2
138-139	Логарифмические выражения.	2
140-142	Тригонометрические преобразования выражений.	3
143-145	Иррациональные уравнения.	3
146-148	Показательные уравнения и логарифмические уравнения.	3
149-151	Тригонометрические уравнения.	3
152-154	Показательные и логарифмические неравенства.	3
155-157	Дробно-рациональные неравенства.	3
158-159	Производная и ее применение.	2
160-161	Первообразная и ее применение.	2
162-163	Решение задач.	2
164	<u>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ.</u>	<u>1</u>

165	Анализ итоговой контрольной работы.	1
-----	-------------------------------------	---

### 11 класс (геометрия)

№ п/п	Тема	Количество часов
	<b>Тела и поверхности вращения</b>	<b>30</b>
	Цилиндр и конус	14
1-2	Цилиндр.	2
3	Площадь поверхности цилиндра.	1
4-5	Объем цилиндра.	2
6-7	Конус.	2
8	Площадь поверхности конуса.	1
9-10	Объем конуса.	2
11-12	Решение задач по теме «Цилиндр».	2
13-14	Решение задач по теме «Конус».	2
	Сфера и шар	16
15-16	Сфера.	2
17	Касательная плоскость к сфере.	1
18	Взаимное расположение сферы и прямой.	1
19	Шар.	1
20	Объем шара.	1
21	Объем шарового сегмента и шарового сектора.	1
22-23	Площади сферы и ее частей.	2
24-25	Решение задач по теме «Сфера и шар».	2
26-28	Решение задач по теме «Тела и поверхности вращения».	3
29	<u>Контрольная работа № 1 по теме: «Тела и поверхности вращения».</u>	<u>1</u>
30	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Координаты и векторы</b>	<b>47</b>
	Координаты точки и координаты вектора	7
31	Прямоугольная система координат.	1
32	Координаты середины отрезка.	1
33	Векторы.	1
34-35	Координаты вектора.	2

36-37	Угол между векторами.	2
	Операции с векторами	9
38	Сумма и разность векторов.	1
39	Теорема о координатах суммы двух векторов.	1
40-41	Произведение вектора на число.	2
42-43	Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	2
44-46	Скалярное произведение векторов.	3
	Применение векторов и координат в решениях задач	17
47	Уравнение сферы.	1
48	Уравнение плоскости.	1
49-50	Расстояние от точки до плоскости.	2
51-52	Вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми.	2
53	Вычисление углов между двумя прямыми.	1
54-55	Вычисление углов между прямой и плоскостью.	2
56	Обобщенный признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
57	Решение задач по теме: «Применение векторов и координат в решениях задач».	1
58-59	Метод проекций в задачах на сечения многогранников.	2
60	Решение задач на сечение многогранников методом проекций.	1
61	Векторно-координатный метод при решении геометрических задач.	1
62-63	Решение задач по теме «Применение векторов и координат в решениях задач».	2
	Преобразования пространства	10
64-65	Движения пространства.	2
66	Некоторые виды движений.	1
67	Центральная симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос.	1
68-69	Преобразование подобия.	2
70-71	Центральное подобие.	2
72-73	Прямая и сфера Эйлера.	2
	Решение задач по теме «Координаты и векторы»	4
74	Решение задач по теме «Векторно-координатный метод».	1
75	Решение задач по теме «Преобразования подобия».	1

76	<u>Контрольная работа № 2 по теме: «Координаты и векторы».</u>	<u>1</u>
77	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. Решение задач. Подготовка к ЕГЭ</b>	<b>25</b>
78	Угол между прямой и плоскостью.	1
79	Угол между плоскостями.	1
80	Расстояние и угол между скрещивающимися прямыми.	1
81	Призма.	1
82	Пирамида.	1
83	Параллелепипед.	1
84	Правильные многогранники.	1
85	Цилиндр.	1
86	Конус.	1
87	Сфера и шар.	1
88	Метод координат.	1
89	Изменение объемов тел.	1
90	Комбинации тел.	1
91-93	Решение планиметрических задач базового уровня сложности из КИМов по подготовке к ЕГЭ.	3
94-96	Решение стереометрических задач базового уровня сложности из КИМов по подготовке к ЕГЭ.	3
97	Итоговый урок по курсу геометрии 10-11 классов.	1
98	<u>Итоговая контрольная работа.</u>	<u>1</u>
99	Анализ контрольной работы.	1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 709346372946738420135056007448981155039651512615

Владелец Симисинова Татьяна Борисовна

Действителен с 09.06.2023 по 08.06.2024