

Приложение № 10 к Основной образовательной программе среднего общего образования, утвержденной приказом директора МБОУ СОШ № 138 от 31.08.2021 г. № 87ОД

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»
(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты освоения основной образовательной программы

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

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

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

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности 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 социально-экономических отношений:

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

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

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

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Предметные результаты освоения основной образовательной программы

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	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
Требования к результатам		

Элементы теории множеств и математической логики	– Свободно оперировать¹ 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; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов	<i>Достижение результатов раздела II;</i> 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 и доказательств и при решении задач. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов
Числа и выражения	– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел,	<i>Достижение результатов раздела II;</i> свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; свободно выполнять тождественные

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя	<i>преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
--	--	--

	разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов	
Уравнения и неравенства	– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;	<i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>

	– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
Функции	– 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	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго</i>

	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; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – 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.); – 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.)	<i>порядков</i>
--	---	------------------------

Элементы математического анализа	Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> – <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета	<i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> <i>иметь представление о статистических гипотезах и</i>

	числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных	<i>проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i> <i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i> <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i> – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	– Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении	<i>Достижение результатов раздела II</i>

	задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – решать практические задачи и задачи из других предметов	
Геометрия	– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность	– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом</i>

	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;	проекций; – иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; – иметь представление о конических сечениях; – иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; – применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – 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
--	---	--

	– 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 отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	<i>ортогональной проекции;</i> – 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; – уметь применять формулы объемов при решении задач
Векторы и координаты в пространстве	– Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение	<i>Достижение результатов раздела II;</i> – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;

	- векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	– задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
История математики	– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России	<i>Достижение результатов раздела II</i>
Методы математики	– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	<i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

2. Содержание учебного предмета

Алгебра. Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Элементарные функции: многочлен, корень степени n , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции.

Математический анализ.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, на нахождение наибольшего и наименьшего значений.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

Вероятность и статистика. Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

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 четырёхугольниками. 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. 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. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. 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. Правильные многогранники. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Площади поверхностей многогранников. Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.

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. Применение объемов при решении задач.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

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

Векторы и координаты в пространстве

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.

3. Тематическое планирование

10 класс математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (ФГОС, по учебникам «Алгебра и начала математического анализа» авторы: Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин и др., «Геометрия» авторы: Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов)

№ уро ка		Тема урока	Кол-во часов
1	А	Повторение курса алгебры 7-9 классов. Вычисления.	1
2	А	Повторение курса алгебры 7-9 классов. Числовые выражения.	1
3	А	Повторение курса алгебры 7-9 классов. Решение уравнений.	1
4	А	Повторение курса алгебры 7-9 классов. Решение неравенств.	1
5	Г	Повторение курса геометрии 7-9 классов. Решение задач.	1
6	Г	Повторение курса геометрии 7-9 классов. Решение задач.	1
7	А	Повторение курса алгебры 7-9 классов. Решение систем уравнений.	1
8	А	Повторение курса алгебры 7-9 классов. Решение систем неравенств.	1
9	А	Повторение курса алгебры 7-9 классов. Решение текстовых задач.	1
10	А	Повторение курса алгебры 7-9 классов. Решение текстовых задач.	1
11	Г	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
12	Г	Некоторые следствия из аксиом.	1
13	А	Целые и рациональные числа.	1
14	А	Действительные числа.	1
15	А	Действительные числа.	1
16	А	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1
17	Г	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
18	Г	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
19	А	Арифметический корень натуральной степени.	1
20	А	Арифметический корень натуральной степени.	1
21	А	Арифметический корень натуральной степени.	1
22	А	Арифметический корень натуральной степени.	1
23	Г	Решение задач по теме «Аксиом стереометрии и их следствия».	1
24	Г	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых.	1
25	А	Степень с рациональным показателем.	1
26	А	Степень с действительным показателем.	1
27	А	Степень с рациональным и действительным показателем.	1
28		Степень с рациональным и действительным показателем.	1
29	Г	Параллельность прямой и плоскости	1
30	Г	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1
31	А	Обобщение по теме «Действительные числа»	1
32	А	<u>Контрольная работа по теме «Действительные числа»</u>	1
33	А	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
34	А	Степенная функция, ее свойства и график.	1
35	Г	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1
36	Г	Повторение. Решение задач по тем «Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1
37	А	Построение графиков.	1
38	А	Построение графиков.	1
39	А	Взаимно обратные функции	1

40	А	Равносильные уравнения и неравенства.	1
41	Г	Скрещивающиеся прямые.	1
42	Г	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между Прямыми.	1
43	А	Равносильные уравнения и неравенства. Решение уравнений.	1
44	А	Иррациональные уравнения.	1
45	А	Решение иррациональных уравнений.	1
46	А	Решение иррациональных уравнений.	1
47	Г	Решение задач по теме «Прямые в пространстве. Угол между прямыми».	1
48	Г	Решение задач по теме «Прямые в пространстве. Угол между прямыми».	1
49	А	Решение иррациональных уравнений.	1
50	А	Решение иррациональных уравнений.	1
51	А	Иррациональные неравенства.	1
52	А	Решение иррациональных неравенств.	1
53	Г	<u>Контрольная работа по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми».</u>	1
54	Г	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	1
55	А	Обобщение по теме «Степенная функция»	1
56	А	<u>Контрольная работа по теме «Степенная функция»</u>	1
57	А	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
58	А	Показательная функция, ее свойства и график.	1
59	Г	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Решение задач.	1
60	Г	Тетраэдр.	1
61	А	Построение графиков показательной функции.	1
62	А	Показательные уравнения.	1
63	А	Решение показательных уравнений.	1
64	А	Решение показательных уравнений.	1
65	Г	Параллелепипед.	1
66	Г	Изображение пространственных. Задачи на построение сечений. Теоремы Менделя и Чевы.	1
67	А	Решение показательных уравнений.	1
68	А	Показательные неравенства.	1
69	А	Решение показательных неравенств.	1
70	А	Решение показательных неравенств.	1
71	Г	Задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. Теоремы Менделя и Чевы	1
72	Г	Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.	1
73	А	Решение показательных неравенств.	1
74	А	Системы показательных уравнений.	1
75	А	Системы показательных неравенств.	1
76	А	Решение показательных уравнений и неравенств	1
77	Г	<u>Контрольная работа по теме «Параллельность в пространстве».</u>	1
78	Г	<u>Зачёт по теме «Параллельность в пространстве».</u>	1
79	А	Обобщение по теме «Показательная функция».	1
80	А	<u>Контрольная работа по теме «Показательная функция»</u>	1
81	А	Логарифмы	1
82	А	Логарифмы	1
83	Г	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
84	Г	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
85	А	Логарифмы. Решение упражнений.	1

86	А	Свойства логарифмов.	1
87	А	Свойства логарифмов. Решение упражнений.	1
88	А	Свойства логарифмов. Решение упражнений.	1
89	Г	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
90	Г	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
91	А	Десятичные и натуральные логарифмы.	1
92	А	Десятичные и натуральные логарифмы. Решение упражнений.	1
93	А	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
94	А	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
95	Г	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
96	Г	Повторение по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».	1
97	А	Построение графика логарифмической функции.	1
98	А	Логарифмические уравнения.	1
99	А	Решение логарифмических уравнений.	1
100	А	Решение логарифмических уравнений.	1
101	Г	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.	1
102	Г	Решение задач по теме «Теорема о трёх перпендикулярах»	1
103	А	Решение логарифмических уравнений.	1
104	А	Логарифмические неравенства.	1
105	А	Решение логарифмических неравенств.	1
106	А	Решение логарифмических неравенств.	1
107	Г	Угол между прямой и плоскостью.	1
108	Г	Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью».	1
109	А	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1
110	А	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1
111	А	Обобщение по теме «Логарифмическая функция»	1
112	А	<u>Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»</u>	1
113	Г	Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью».	1
114	Г	Повторение. Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью».	1
115	А	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
116	А	Радианная мера угла.	1
117	А	Поворот точки вокруг начала координат.	1
118	А	Поворот точки вокруг начала координат.	1
119	Г	Двугранный угол.	1
120	Г	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
121	А	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
122	А	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
123	А	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1
124	А	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1
125	Г	Прямоугольный параллелепипед.	1
126	Г	Прямоугольный параллелепипед. Решение задач.	1
127	А	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1
128	А	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Решение упражнений.	1
129	А	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Решение упражнений.	1
130	А	Тригонометрические тождества.	1
131	Г	Трёхгранный угол. Многогранный угол.	1

132	Г	Повторение. Решение задач по теме «Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед».	1
133	А	Доказательство тригонометрических тождеств.	1
134	А	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	1
135	А	Формулы сложения синуса и косинуса углов.	1
136	А	Формулы сложения синуса и косинуса углов.	1
137	Г	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
138	Г	Зачёт по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
139	А	Формулы сложения тангенса углов.	1
140	А	Формулы сложения. Решение упражнений.	1
141	А	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
142	А	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
143	Г	Понятие многогранника. Геометрическое тело.	1
144	Г	Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника.	1
145	А	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
146	А	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	1
147	А	Формулы приведения.	1
148	А	Формулы приведения.	1
149	Г	Формула площади треугольника. Формула Герона.	1
150	Г	Теорема Эйлера. Задача Эйлера.	1
151	А	Формулы приведения.	1
152	А	Сумма и разность синусов.	1
153	А	Сумма и разность косинусов.	1
154	Г	Призма. Площадь боковой и полной поверхности призмы.	1
155	Г	Решение задач по теме «Призма».	1
156	А	Сумма и разность тангенсов.	1
157	А	Обобщение по теме «Тригонометрические формулы»	1
158	А	Обобщение по теме «Тригонометрические формулы»	1
159	А	Обобщение по теме «Тригонометрические формулы»	1
160	А	Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы».	1
161	Г	Пространственная теорема Пифагора.	1
162	Г	Пирамида. Правильная пирамида. Площадь полной и боковой поверхности пирамиды.	1
163	А	Уравнения $\cos x = a$.	1
164	А	Уравнения $\cos x = a$. Решение уравнений.	1
165	А	Уравнения $\cos x = a$. Решение уравнений.	1
166	А	Уравнения $\cos x = a$. Решение уравнений.	1
167	Г	Решение задач по теме «Пирамида».	1
168	Г	Решение задач по теме «Правильная пирамида».	1
169	А	Уравнения $\sin x = a$.	1
170	А	Уравнения $\sin x = a$. Решение уравнений.	1
171	А	Уравнения $\sin x = a$. Решение уравнений.	1
172	А	Уравнения $\tan x = a$.	1
173	Г	Усечённая пирамида. Площадь полной и боковой поверхности пирамиды.	1
174	Г	Решение задач по теме «Усеченная пирамида».	1
175	А	Уравнения $\tan x = a$.	1
176	А	Уравнения $\tan x = a$. Решение уравнений.	1
177	А	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1
178	А	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1
179	Г	Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Решение задач.	1

180	Г	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.	1
181	А	Решение тригонометрических уравнений. Однородных уравнений	1
182	А	Решение тригонометрических уравнений. Однородных уравнений	1
183	А	Решение тригонометрических уравнений с формулами приведения.	1
184	А	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения $a \sin x + b \cos x = c$.	1
185	Г	Правильные многогранники. Решение задач.	1
186	Г	Правильные многогранники. Решение задач.	1
187	А	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители.	1
188	А	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители.	1
189	А	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители.	1
190	А	Решение тригонометрических неравенств.	1
191	Г	Элементы симметрии правильных	1
192	Г	Повторение по теме «Правильные многогранники».	1
193	А	Решение тригонометрических неравенств.	1
194	А	Решение тригонометрических уравнений.	1
195	А	Обобщение по теме «Тригонометрические уравнения».	1
196	Г	<u>Контрольная работа по теме «Многогранники».</u>	1
197	Г	<u>Зачёт по теме «Многогранники».</u>	1
198	А	<u>Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения».</u>	1
199	А	Повторение. Решение иррациональных, показательных, логарифмических уравнений.	1
200	А	Повторение. Решение иррациональных, показательных, логарифмических уравнений.	1
201	А	Повторение. Решение иррациональных, показательных, логарифмических уравнений.	1
202	Г	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач.	1
203	Г	Повторение. Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды. Решение задач.	1
204	А	Повторение. Решение иррациональных, показательных, логарифмических неравенств.	1
205		<u>Итоговая работа за курс математики 10 класса в формате ЕГЭ</u>	1
206		<u>Итоговая работа за курс математики 10 класса в формате ЕГЭ</u>	1
207		Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части.	1
208		Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части.	1
209		Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части.	1
210		Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части.	1

11 класс математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (ФГОС, по учебникам «Алгебра и начала математического анализа» авторы: Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин и др., «Геометрия» авторы: Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов)

№ урока		Тема урока	Кол- во часов
1	А	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
2	А	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	1
3	А	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	1
4	А	Свойство функции $y = \cos x$ и её график. Построение графиков.	1
5	Г	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1
6	Г	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Решение задач.	1
7	А	Свойство функции $y = \cos x$ и её график. Построение графиков.	1
8	А	Решение уравнений с использованием графика функции $y = \cos x$.	1
9	А	Решение неравенств с использованием графика функции $y = \cos x$.	1
10	А	Свойство функции $y = \sin x$ и её график. Построение графиков.	1
11	Г	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Решение задач.	
12	Г	Решение задач по теме «Цилиндр»	
13	А	Свойство функции $y = \sin x$ и её график. Построение графиков.	1
14	А	Решение уравнений с использованием графика функции $y = \sin x$.	1
15	А	Решение неравенств с использованием графика функции $y = \sin x$.	1
16	А	Свойства и графики функций $y = \tan x$ и $y = \cot x$. Построение графиков.	1
17	Г	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	1
18	Г	Площадь поверхности конуса. Решение задач.	1
19	А	Свойства и графики функций $y = \tan x$ и $y = \cot x$. Построение графиков.	1
20	А	Решение уравнений и неравенств с использованием графика функций $y = \tan x$ и $y = \cot x$.	1
21	А	Обратные тригонометрические функции.	1
22	А	Обобщение по теме «Тригонометрические функции»	1
23	Г	Усеченный конус. Площадь поверхности усеченного конуса.	1
24	Г	Площадь поверхности усеченного конуса.	1
25	А	Обобщение по теме «Тригонометрические функции»	1
26	А	<u>Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»</u>	1
27	А	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
28	А	Производная. Физический смысл производной	1
29	Г	Площадь поверхности усеченного конуса. Решение задач.	1
30	Г	Решение задач по теме «Конус»	1
31	А	Производная. Решение упражнений.	1
32	А	Производная степенной функции.	1
33	А	Производная степенной функции. Решение упражнений.	1
34	А	Производная степенной функции. Решение упражнений.	1
35	Г	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	1
36	Г	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	1
37	А	Производная степенной функции. Решение упражнений.	1
38	А	Правила дифференцирования.	1
39	А	Правила дифференцирования. Решение упражнений.	1
40	А	Правила дифференцирования. Решение упражнений.	1
41	Г	Площадь сферы.	1

42	Г	Взаимное расположение сферы и прямой.	1
43	А	Правила дифференцирования. Решение упражнений.	1
44	А	Производная сложной функции.	1
45	А	Производная сложной функции.	1
46	А	Производная сложной функции.	1
47	Г	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.	1
48	Г	Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1
49	А	Производные некоторых элементарных функций.	1
50	А	Производные некоторых элементарных функций. Решение упражнений.	1
51	А	Производные некоторых элементарных функций. Решение упражнений.	1
52	А	Производные некоторых элементарных функций. Решение упражнений.	1
53	Г	Решение задач по теме «Сфера».	1
54	Г	Сечения цилиндрической поверхности.	1
55	А	Обобщение по теме «Производные некоторых элементарных функций».	1
56	А	Обобщение по теме «Производные некоторых элементарных функций».	1
57	А	Геометрический смысл производной.	1
58	А	Геометрический смысл производной.	1
59	Г	Сечения конической поверхности.	1
60	Г	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	1
61	А	Уравнение касательной.	1
62	А	Уравнение касательной.	1
63	А	Обобщение по теме «Производная».	1
64	А	Обобщение по теме «Производная»	1
65	Г	<u>Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар»</u>	1
66	Г	<u>Зачет по теме «Цилиндр, конус, шар»</u>	1
67	А	Обобщение по теме «Производная»	1
68	А	Обобщение по теме «Производная»	1
69	А	<u>Контрольная работа по теме «Производная»</u>	1
70	А	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
71	Г	Понятие объёма. Объём прямоугольно параллелепипеда.	1
72	Г	Объём прямоугольно параллелепипеда. Решение задач.	1
73	А	Возрастание и убывание функции.	1
74	А	Возрастание и убывание функции. Решение упражнений.	1
75	А	Возрастание и убывание функции. Решение упражнений.	1
76	А	Возрастание и убывание функции. Решение упражнений.	1
77	Г	Объём прямой призмы.	1
78	Г	Объём цилиндра.	1
79	А	Экстремумы функции.	1
80	А	Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1
81	А	Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1
82	А	Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1
83	Г	Объём цилиндра. Решение задач.	1
84	Г	Решение задач по теме «Объём прямой призмы и цилиндра»	1
85	А	Применение производной к построению графиков функций.	1
86	А	Построение графиков функции с помощью производных.	1
87	А	Построение графиков функции с помощью производных.	1
88	А	Обобщение по теме «Применение производной к построению графиков функций».	1
89	Г	Решение задач по теме «Объём прямой призмы и цилиндра»	1

90	Г	Объём наклонной призмы.	1
91	А	Обобщение по теме «Применение производной к построению графиков функций».	1
92	А	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
93	А	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
94	А	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	1
95	Г	Объём пирамиды. Задача Эйлера.	1
96	Г	Решение задач по теме «Объём пирамиды».	1
97	А	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	1
98	А	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	1
99	А	Обобщение по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции».	1
100	А	Обобщение по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции».	1
101	Г	Объём конуса.	1
102	Г	Объём конуса. Решение задач.	1
103	А	Выпуклость графика функций, точки перегиба	1
104	А	Выпуклость графика функций, точки перегиба	1
105	А	Обобщение по теме «Применение производной к исследованию функций».	1
106	А	<u>Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»</u>	1
107	Г	Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1
108	Г	Площадь сферы	1
109	А	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
110	А	Первообразная.	1
111	А	Первообразная элементарных функций.	1
112	А	Первообразная элементарных функций.	1
113	Г	Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Решение задач.	1
114	Г	Площадь сферы. Решение задач.	1
115	А	Правила нахождения первообразных.	1
116	А	Нахождения первообразных функций.	1
117	А	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1
118	А	Площадь криволинейной трапеции.	1
119	Г	Решение задач по теме «Объёмы тел»	1
120	Г	Решение задач по теме «Объёмы тел»	1
121	А	Площадь криволинейной трапеции.	
122	А	Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл.	1
123	А	Вычисление интегралов.	1
124	А	Вычисление интегралов.	1
125	Г	<u>Контрольная работа по теме «Объёмы тел»</u>	1
126	Г	<u>Зачет по теме «Объёмы тел»</u>	1
127	А	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1
128	А	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1
129	А	Обобщение по теме «вычисление площадей фигур с помощью интегралов».	1
130	А	Применение производной интеграла к решению практических задач.	1
131	Г	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
132	Г	Вектор.	1

133	А	Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.	1
134	А	<u>Контрольная работа по теме «Интеграл»</u>	1
135	А	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
136	А	Правило произведения.	1
137	Г	Умножение вектора на число.	1
138	Г	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1
139	А	Перестановки.	1
140	А	Размещения.	1
141	А	Размещения.	1
142	А	Сочетания и их свойства.	1
143	Г	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1
144	Г	Зачет по теме «Векторы в пространстве»	1
145	А	Сочетания и их свойства.	1
146	А	Бином Ньютона.	1
147	А	События.	1
148	А	Комбинация событий. Противоположное событие.	1
149	Г	Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
150	Г	Простейшие задачи в координатах.	1
151	А	Вероятность события.	1
152	А	Сложение вероятностей.	1
153	А	Сложение вероятностей.	1
154	А	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
155	Г	Простейшие задачи в координатах.	1
156	Г	Уравнение сферы. Эллипс, гипербола и парабола.	1
157	А	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
158	А	Статистическая вероятность.	1
159	А	Статистическая вероятность.	1
160	А	<u>Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятности»</u>	1
161	Г	Угол между векторами.	1
162	Г	Скалярное произведение векторов.	1
163	А	Повторение курса математики 10-11 класса: Тригонометрические формулы, тригонометрические уравнения. (ЕГЭ)	1
164	А	Повторение курса математики 10-11 класса: Тригонометрические формулы, тригонометрические уравнения. (ЕГЭ)	1
165	А	Повторение курса математики 10-11 класса: Тригонометрические формулы, тригонометрические уравнения. (ЕГЭ)	1
166	А	Повторение курса математики 10-11 класса: Тригонометрические формулы, тригонометрические уравнения. (ЕГЭ)	1
167	Г	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
168	Г	Решение задачи на нахождение скалярного произведения векторов и углов между прямыми и плоскостями.	1
169	А	Повторение курса математики 10-11 класса: Показательная функция. (ЕГЭ)	1
170	А	Повторение курса математики 10-11 класса: Показательная функция. (ЕГЭ)	1
171	А	Повторение курса математики 10-11 класса: Логарифмическая функция. (ЕГЭ)	1

172	А	Повторение курса математики 10-11 класса: Логарифмическая функция. (ЕГЭ)	1
173	Г	Уравнение плоскости.	1
174	Г	Обобщение по теме «Скалярное произведение векторов»	1
175	Г	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1
176	Г	Параллельный перенос. Преобразование подобия	1
177	Г	Обобщение по теме «Движение»	1
178	Г	<u>Контрольная работа по «Метод координат».</u>	1
180	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
181	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
182	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
183	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
184	Г	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части. (геометрия)	1
185	Г	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части. (геометрия)	1
186	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
187	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
188	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
189	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
190	Г	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части. (геометрия)	1
191	Г	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 1 части. (геометрия)	1
192	Г	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (геометрия)	1
193	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
194	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
195	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
196	А	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (алгебра и начала математического анализа)	1
197	Г	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (геометрия)	1
198	Г	Повторение. Решение заданий ЕГЭ 2 части. (геометрия)	1
199	А	Итоговая работа за курс 10-11 класса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия».	1
200	А	Итоговая работа за курс 10-11 класса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия».	1
201	Г	Итоговая работа за курс 10-11 класса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия».	1
202	А	Разбор ошибок итоговой работы. (алгебра и начала математического анализа)	1
203	А	Разбор ошибок итоговой работы. (алгебра и начала математического анализа)	1
204	Г	Разбор ошибок итоговой работы. (геометрия)	1