

муниципальное общеобразовательное учреждение
«Арамашевская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Михаила Мантурова»

ПРИЛОЖЕНИЕ
к основной образовательной программе
основного общего образования
МОУ «Арамашевская СОШ имени М. Мантурова»
Приказ №82 от 30 августа 2020 г.

Рабочая программа учебного предмета

Предмет: **Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Стандарт: **ФГОС**

Класс: **10 – 11**

с. Арамашево

Пояснительная записка

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

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

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

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

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

На базовом уровне:

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

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

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации

(учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: *компенсирующая базовая* и *основная базовая*.

Компенсирующая базовая программа содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущего уровня обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Планируемые результаты освоения учебного курса по предмету

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» среднего общего образования (базовый уровень)

Планируемые личностные результаты освоения ООП

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

- ✓ ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- ✓ готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- ✓ готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- ✓ готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- ✓ принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- ✓ неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

- ✓ российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности 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, бережные 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.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- ✓ искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- ✓ критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- ✓ использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- ✓ находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- ✓ выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- ✓ выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- ✓ менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Планируемые предметные результаты освоения ООП

Предметные результаты освоения ООП СОО устанавливаются для учебных предметов на базовом и углубленном уровнях. Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень»

Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

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

В результате изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) на уровне среднего общего образования

Выпускник на базовом уровне «Проблемно-функциональные результаты» научится:

Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни. 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.

¹ Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

² Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; – выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; – изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; – изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; – выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; – выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; – вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i> – <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> – <i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i> – <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i> – <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i> – <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i> – <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> – <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> – <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i>
---------------------------------	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления при решении задач практического характера; – выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов - окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни. 	<ul style="list-style-type: none"> – оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);. – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач. 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; – использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; – использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.
Функции	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и

	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; – соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации. 	<p><i>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;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; – строить графики изученных функций; – описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); – решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); – 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.).
--	--	--

<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; – решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i> – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i> – <i>интерпретировать полученные результаты.</i>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; – оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> – <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> – <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i>

		<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать подходящие методы представления и обработки данных; – уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.
<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; – решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; – решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; – решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; – выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы; <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов.

	<p>после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни. 	
<p>Геометрия</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); – изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; – соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> – <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> – <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> – <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> – <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> – <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> – <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> – <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> – <i>доказывать геометрические утверждения;</i> – <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> – <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> – <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; – оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников). 	
Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i> – <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i> – <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i> – <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса.</i>
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> – <i>понимать роль математики в развитии России.</i>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</i>

Содержание учебного предмета

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

(базовый уровень) на уровне среднего общего образования

Базовый уровень

Основная базовая программа

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.

Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

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

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

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

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

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

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

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

Геометрия

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

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

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

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Вероятность и статистика. Работа с данными

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

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

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

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

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

Показательное распределение, его параметры.

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

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

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

Тематическое планирование
по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) 10 класс, 140 часов

№ п.п	Тема урока	Элементы содержания	Формы контроля ¹	Домашнее задание ²
Повторение. 7 часов				
1	1. Вводный инструктаж по охране труда в кабинете математики. Числа и вычисления. Прогрессии.	Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Метод интервалов для решения неравенств.		
2	2. Преобразования алгебраических выражений			
3	3. Решение уравнений и неравенств			
4	4. Решение текстовых задач			
5	5. Графики элементарных функций. Преобразование графиков			

¹ Здесь и далее: формы контроля: ФО – фронтальный опрос, СР – самостоятельная работа, МД – математический диктант, ИК – индивидуальные карточки, Т – тест, КР – контрольная работа.

² Здесь и далее: 1) домашнее задание по алгебре: Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни/ Ш.А. Алимов и др. – М.: Просвещение, 2020; 2) домашнее задание по геометрии: Геометрия. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и профильный уровни/ Л.С. Атанасян и др. – М.: Просвещение, 2018.

6	6. Решение задач из курса планиметрии	Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.		
7	7. Входная диагностическая работа		КР	
Алгебра. Глава 1. Действительные числа. 8 часов				
8	1. Целые, рациональные числа и действительные числа	Целые, рациональные, иррациональные и действительные числа. Бесконечная десятичная периодическая дробь. Понятие о пределе последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Корень степени $n > 1$, его свойства. Степень с действительным показателем, свойства степени. Степень с рациональным показателем и ее свойства.		§ 1, 2
9	2. Диагностическая контрольная работа			
10	2. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия			§ 3
11	3. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия			
12	4. Арифметический корень натуральной степени			§ 4
13	5. Степень с рациональным и действительным показателем			§ 5
14	7. Обобщающий урок по теме «Действительные числа»			§ 1 – 5
15	8. Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа»			КР
Алгебра. Глава 2. Степенная функция. 10 часов				
16	1. Степенная функция, её свойства и график	Степенная функция и ее свойства и график. Обратная функция, взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. <i>Графики взаимно обратных функций</i> . Равносильность уравнений, неравенств, систем. Преобразование уравнений. Следствие. Проверка корней, посторонние корни, потеря корней. Иррациональные уравнения. Решение иррациональных уравнений. Посторонние корни, проверка корней. Примеры		§ 6
17	2. Степенная функция, её свойства и график			
18	3. Взаимно обратные функции.			§ 7
19	4. Равносильные уравнения и неравенства			§ 8
20	5. Иррациональные уравнения			§ 9
21	6. Иррациональные уравнения			
22	7. Иррациональные неравенства			§ 10

23	8. Системы иррациональных уравнений	решения иррациональных неравенств. Решение систем иррациональных уравнений. Уравнения, системы уравнений с параметром.		
24	9. Обобщающий урок по теме «Степенная функция»			§ 6 – 10
25	10. Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция»			КР
Геометрия. Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия. 4 часа				
26	1. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i> Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.		п. 1, 2
27	2. Некоторые следствия из аксиом			п. 3
28	3. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий			
29	4. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий			
Геометрия. Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей. 15 часов				
30	1. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Углы в пространстве. Сечения куба и тетраэдра.		п. 4, 5
31	2. Параллельность прямой и плоскости			п. 6
32	3. Решение задач на параллельность прямых, прямой и плоскости			
33	4. Скрещивающиеся прямые			п. 7
34	5. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми			п. 8, 9

35	6. Решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве			
36	7. Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости», «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми»			п. 4 – 9
37	8. Контрольная работа №3 по темам «Параллельность прямых, прямой и плоскости», «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми»		КР	
38	9. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей			п. 10, 11
39	10. Решение задач по теме «Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей»			
40	11. Тетраэдр. Параллелепипед.			п. 12, 13
41	12. Задачи на построение сечений			п. 14
42	13. Задачи на построение сечений			
43	14. Решение задач по темам «Параллельность плоскостей», «Тетраэдр. Параллелепипед»			п. 10 – 14
44	15. Контрольная работа №4 по теме «Параллельность плоскостей»		КР	
Алгебра. Глава 3. Показательная функция. 11 часов				
45	1. Показательная функция, её свойства и график	Показательная функция, ее свойства и график. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Применение свойств и графика показательной функции. Уравнения, системы уравнений с параметром.		§ 11
46	2. Показательная функция, её свойства и график.			
47	3. Показательные уравнения			§ 12
48	4. Показательные уравнения			
49	5. Показательные неравенства			§ 13
50	6. Показательные неравенства			
51	7. Системы показательных уравнений и неравенств			§ 14

52	8. Системы показательных уравнений и неравенств				
53	9. Системы показательных уравнений и неравенств				
54	10. Обобщающий урок по теме «Показательная функция»				§ 11 – 14
55	11. Контрольная работа №5 по теме «Показательная функция»				КР
Алгебра. Глава 4. Логарифмическая функция. 13 часов					
56	1. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество	Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e. Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Системы логарифмических уравнений и неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметром.		§ 15	
57	2. Свойства логарифмов			§ 16	
58	3. Свойства логарифмов				
59	4. Десятичный и натуральный логарифмы. Формула перехода к новому основанию			§ 17	
60	5. Десятичный и натуральный логарифмы. Формула перехода к новому основанию				
61	6. Логарифмическая функция, её свойства и график			§ 18	
62	7. Логарифмические уравнения			§19	
63	8. Логарифмические уравнения				
64	9. Логарифмические неравенства			§20	
65	10. Логарифмические неравенства				
66	11. Системы логарифмических уравнений и неравенств				
67	12. Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция»			§15 – 20	
68	13. Контрольная работа №6 по теме «Логарифмическая функция»			КР	
Геометрия. Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей. 15 часов					
69	1. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Расстояния между фигурами в		п.15, 16	
70	2. Признак перпендикулярности прямой и плоскости			п. 17	

71	3. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	пространстве. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве.		п. 18	
72	4. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»				
73	5. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»				
74	6. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.			п. 19, 20	
75	7. Угол между прямой и плоскостью			п. 21	
76	8. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью				
77	9. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью				
78	10. Двугранный угол			п. 22	
79	11. Признак перпендикулярности плоскостей			п. 23	
80	12. Прямоугольный параллелепипед			п. 24	
81	13. Решение задач по теме «Двугранный угол. Параллелепипед»				
82	14. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»			п. 15 – 24	
83	15. Контрольная работа №7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»			КР п. 15 – 24	
Алгебра. Глава 5. Тригонометрические формулы. 19 часов					
84	1. Радианная мера угла		Тригонометрическая окружность, <i>радианная мера угла</i> . Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . (§ 21
85	2. Поворот точки вокруг начала координат			§ 22	
86	3. Определение синуса, косинуса и тангенса угла			§ 23	
87	4. Знаки синуса, косинуса и тангенса.			§ 24	
88	5. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла			§ 25	

89	6. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	$0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). <i>Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.</i> Простейшие тригонометрические уравнения.		
90	7. Тригонометрические тождества			§ 26
91	8. Тригонометрические тождества			
92	9. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$			§ 27
93	10. Формулы сложения			§ 28
94	11. Формулы сложения			
95	12. Синус, косинус и тангенс двойного угла			§ 29
96	13. Синус, косинус и тангенс половинного угла			§ 30
97	14. Формулы приведения			§ 31
98	15. Формулы приведения			
99	16. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов			§ 32
100	17. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов			
101	18. Обобщающий урок по теме «Тригонометрические формулы»			§ 21 – 32
102	19. Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические формулы»		КР	
Алгебра. Глава 6. Тригонометрические уравнения. 12 часов				
103	1. Арккосинус числа. Уравнение $\cos x = a$	Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. <i>Арккотангенс</i> числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, системы уравнений с параметром.		§ 33
104	2. Арккосинус числа. Уравнение $\cos x = a$			
105	3. Арксинус числа. Уравнение $\sin x = a$			§ 34
106	4. Арксинус числа. Уравнение $\sin x = a$			
107	5. Арктангенс числа. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$			§ 35
108	6. Решение тригонометрических уравнений			§ 36

109	7. Решение тригонометрических уравнений			
110	8. Решение тригонометрических уравнений			
111	9. Решение тригонометрических уравнений			
112	10. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств			§ 37
113	11. Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения»			§ 33 – 37
114	12. Контрольная работа №9 по теме «Тригонометрические уравнения»			КР
Геометрия. Глава 3. Многогранники. 12 часов				
115	1. Понятие многогранника. Теорема Эйлера.	Многогранники. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.		п. 27 – 29
116	2. Призма. Площадь поверхности призмы			п. 30
117	3. Решение задач по теме «Призма»			
118	4. Решение задач по теме «Призма»			
119	5. Пирамида. Правильная пирамида			п. 32, 33
120	6. Усеченная пирамида			п. 34
121	7. Решение задач по теме «Пирамида»			
122	8. Решение задач по теме «Пирамида»			
123	9. Симметрия в пространстве			п. 35
124	10. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников			п. 36, 37
125	11. Решение задач по теме «Многогранники»			п. 27 – 37
126	12. Контрольная работа №10 по теме «Многогранники. Площадь поверхности призмы и пирамиды»			КР

Геометрия. Глава 4. Векторы в пространстве. 6 часов

127	1. Векторы. Равенство векторов	Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.		п. 38, 39
128	2. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число			п. 40 – 42
129	3. Решение задач по теме «Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число»			
130	4. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам			п. 43 – 45
131	5. Решение задач по теме «Векторы в пространстве»			п. 38 – 45
132	6. Контрольная работа №11 по теме «Векторы в пространстве»			КР

Повторение. 8 часов

133	1. Показательные уравнения и неравенства	Методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств		§ 12, 13
134	2. Логарифмические уравнения и неравенства			§ 19, 20
135	3. Тригонометрические формулы	Применение тригонометрических формул для преобразования тригонометрических выражений Методы решения тригонометрических уравнений		§ 21 – 32
136	4. Тригонометрические уравнения			§ 33 – 36
137	5. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности пирамиды, призмы.		п. 4 – 24
138	6. Многогранники. Призма. Пирамида			п. 27 – 37
139	7. Итоговая контрольная работа		КР	
140	8. Анализ итоговой контрольной работы			

Тематическое планирование

по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) 11 класс, 140 часов

№ п.п	Тема урока	Элементы содержания	Формы контроля ¹	Домашнее задание ²
Повторение. 6 часов				
1	1. Вводный инструктаж по охране труда в кабинете математики. Тригонометрические формулы	Применение тригонометрических формул для преобразования тригонометрических выражений.		§ 21 – 32
2	2. Тригонометрические уравнения	Методы решения тригонометрических уравнений		§ 33 – 36
3	3. Многогранники. Призма. Пирамида	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности пирамиды, призмы.		п. 27 – 37
4	4. Многогранники. Призма. Пирамида			
5	5. Векторы в пространстве	Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.		п. 38 – 45
6	6. Входная диагностическая работа		КР	
Тригонометрические функции. 13 часов				
7	1. Область определений и множество значений тригонометрических функций.	Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$ Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и		§ 38
8	2. Область определений и множество значений тригонометрических функций.			
9	3. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.			§ 39

¹ Здесь и далее: формы контроля: ФО – фронтальный опрос, СР – самостоятельная работа, МД – математический диктант, ИК – индивидуальные карточки, Т – тест, КР – контрольная работа.

² Здесь и далее: 1) домашнее задание по алгебре: Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни/ Ш.А. Алимов и др. – М.: Просвещение, 2020. 2) домашнее задание по геометрии: Геометрия. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и профильный уровни/ Л.С. Атанасян и др. – М.: Просвещение, 2018.

10	4. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	нечетность функций. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.		
11	5. Свойства функция $y = \cos x$ и ее график.			§ 40
12	6. Свойства функция $y = \cos x$ и ее график.			
13	7. Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.			§ 41
14	8. Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.			
15	9. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.			§ 42
16	10. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.			
17	11. Обратные тригонометрические функции.			§ 43
18	12. Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции».			§ 38-43
19	13. Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»			КР
Метод координат в пространстве. Движения. 16 часов				
20	1. Прямоугольная система координат в пространстве	Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Решение задач с помощью векторов и координат. Уравнение плоскости в пространстве. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот.		п.46
21	2. Координаты вектора			п.47
22	3. Связь между координатами векторов и координатами точек			п. 48
23	4. Простейшие задачи в координатах			п.49
24	5. Простейшие задачи в координатах			
25	6. Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве»			п.46 – 49
26	7. Контрольная работа №2 по теме «Координаты вектора и точки»			КР
27	8. Угол между векторами			п.50
28	9. Скалярное произведение векторов			п.51

29	10. Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Свойства движений. Применение движений при решении задач. Подобные тела в пространстве.		п.52
30	11. Вычисление углов между прямыми и плоскостями			
31	12. Уравнение плоскости в пространстве			п.53
32	13. Движения. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия			п.54 – 55
33	14. Движения. Осевая симметрия. Параллельный перенос			п.56 – 57
34	15. Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве»			п.46 – 57
35	16. Контрольная работа №3 по теме «Метод координат в пространстве»			КР
Производная и ее геометрический смысл. 15 часов				
36	1. Производная, физический смысл производной	Производная функции в точке. Понятие о непрерывных функциях. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее физический смысл.		§ 44
37	2. Понятие о непрерывности функции			§ 44
38	3. Производная степенной функции			§ 45
39	4. Производная степенной функции			
40	5. Правила дифференцирования			§ 46
41	6. Правила дифференцирования			
42	7. Производные основных элементарных функций			§ 47
43	8. Производные основных элементарных функций			
44	9. Производные основных элементарных функций			
45	10. Вторая производная и её физический смысл			
46	11. Геометрический смысл производной.			§ 48
47	12. Уравнение касательной к графику функции			§ 48
48	13. Уравнение касательной к графику функции			

49	14. Обобщающий урок по теме «Производная и ее геометрический смысл»			§ 44 – 48
50	15. Контрольная работа №4 по теме «Производная и её геометрический смысл»		КР	
Применение производной к исследованию функции. 15 часов				
51	1. Возрастание и убывание функции	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Вторая производная и ее геометрический смысл.		§ 49
52	2. Возрастание и убывание функции			
53	3. Экстремумы функции			§ 50
54	4. Экстремумы функции			
55	5. Экстремумы функции			
56	6. Применение производной к исследованию функций и построению графиков функций			§ 51
57	7. Применение производной к исследованию функций и построению графиков функций			
58	8. Применение производной к исследованию функций и построению графиков функций			
59	9. Наибольшее и наименьшее значения функции			§ 52
60	10. Наибольшее и наименьшее значения функции			
61	11. Наибольшее и наименьшее значения функции			
62	12. Выпуклость графика функции, точки перегиба.			§ 53
63	13. Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функции»			
64	14. Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функции»			§ 49 – 53
65	15. Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функций»			КР

Тела вращения. 15 часов				
66	1. Цилиндр	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Уравнение сферы в пространстве. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.		п.59
67	2. Площадь поверхности цилиндра			п.60
68	3. Конус			п.61
69	4. Площадь поверхности конуса			п.62
70	5. Усечённый конус			п.63
71	6. Сфера и шар. Уравнение сферы			п.64, 65
72	7. Взаимное расположение сферы и плоскости			п.66
73	8. Касательная плоскость к сфере			п.67
74	9. Площадь сферы			п.68
75	10. Решение задач по теме: «Тела вращения»			
76	11. Решение задач по теме: «Тела вращения»			
77	12. Решение задач по теме: «Тела вращения»			
78	13. Решение задач по теме: «Тела вращения»			
79	14. Обобщающий урок по теме «Тела вращения»			п.59 – 71
80	15. Контрольная работа № 6 по теме: «Тела вращения»			КР
Интеграл. 11 часов				
81	1. Первообразная	Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.		§ 54
82	2. Правила нахождения первообразных			§ 55
83	3. Правила нахождения первообразных			
84	4. Площадь криволинейной трапеции и интеграл			§ 56
85	5. Вычисление интегралов			§ 57

86	6. Вычисление интегралов			
87	7. Вычисление площадей с помощью интегралов			§ 58
88	8. Вычисление площадей с помощью интегралов			
89	9. Применение производной и интеграла к решению практических задач			§ 59
90	10. Обобщающий урок по теме «Интеграл»			§ 54 – 59
91	11. Контрольная работа № 7 по теме «Интеграл»			КР
Объемы тел. 22 часа				
92	1. Понятие объема	Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел		п.74
93	2. Объем прямоугольного параллелепипеда			п.75
94	3. Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»			
95	4. Объем прямой призмы			п.76
96	5. Объем цилиндра			п.77
97	6. Решение задач по теме «Объем прямой призмы, цилиндра»			
98	7. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла			п.78
99	8. Объем наклонной призмы			п.79
100	9. Объем пирамиды			п.80
101	10. Объем конуса			п.81
102	11. Решение задач по теме «Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса»			
103	12. Решение задач по теме «Объемы тел»			
104	13. Решение задач по теме «Объемы тел»			
105	14. Решение задач по теме «Объемы тел»			п.74 – 81

106	15. Контрольная работа № 8 по теме «Объёмы тел»		КР	
107	16. Объем шара			п.82
108	17. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора			п.83
109	18. Площадь сферы			п.84
110	19. Решение задач по теме «Объём шара и его частей. Площадь сферы»			
111	20. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар			
112	21. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар			п. 74 – 84
113	22. Контрольная работа № 9 по теме «Объём шара и его частей. Площадь сферы»			КР
Комбинаторика. 8 часов				
114	1. Правило произведения	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.		§ 60
115	2. Перестановки			§ 61
116	3. Размещения			§ 62
117	4. Сочетания и их свойства			§ 63
118	5. Решение задач на перестановки, размещения и сочетания			
119	6. Бином Ньютона			§ 64
120	7. Обобщающий урок по теме «Комбинаторика»			§ 60 – 64
121	8. Контрольная работа № 10 по теме «Комбинаторика»			КР
Элементы теории вероятностей. Статистика. 13 часов				
122	1. События	Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха,		§ 65
123	2. Комбинации событий. Противоположное событие			§ 66
124	3. Вероятность события			§ 67

125	4. Сложение вероятностей	дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.		§ 68
126	5. Независимые события. Умножение вероятностей			§ 69
127	6. Решение задач по теме «Сложение вероятностей. Умножение вероятностей»			
128	7. Статистическая вероятность			§ 70
129	8. Случайные величины			§ 71
130	9. Центральные тенденции			§ 72
131	10. Меры разброса			§ 73
132	11. Решение задач по теме «Статистика»			
133	12. Обобщающий урок по теме «Элементы теории вероятностей. Статистика»			§ 65 – 73
134	13. Контрольная работа № 11 по теме «Элементы теории вероятностей. Статистика»			КР

Повторение. 6 часов				
135	1. Тригонометрические функции	Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$ Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.		§ 38 – 43
136	2. Производная и ее применение к исследованию функции	Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных.		§ 44 – 53
137	3. Интеграл	Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.		§ 54 – 59
138	4. Тела вращения	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.		п.59 – 71
139	5. Объемы тел	Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел		п. 74 – 84
140	6. Элементы теории вероятностей	Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей. Правило умножения вероятностей.		§ 65 – 70

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575865

Владелец Телегина Лариса Николаевна

Действителен с 18.04.2021 по 18.04.2022