

**Приложение № 4
к Основной образова-
тельной программе
основного общего об-
разования
ФГОС**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО МАТЕМАТИКЕ
10-11 класс**

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

(включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)
базовый уровень

Личностные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования согласно Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) с изменениями и дополнениями должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

Подпункт 6 изменен с 7 августа 2017 г. – Приказ Минобрнауки России от 29 июня 2017 г. N 613.

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Личностные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования согласно Примерной основной образовательной программе среднего общего образования (одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)) подразделяются на:

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

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных фор-

мах 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, от-

ветственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования согласно Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) с изменениями и дополнениями должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования согласно Примерной основной образовательной программе среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)) 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.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования с учетом общих требований Стандарта

и специфики изучаемого предмета «Математика», входящего в состав предметной области «Математика и информатика», должны обеспечить:

сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;

сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

Предметные результаты изучения предметной области «Математика и информатика» включают предметные результаты изучения учебных предметов:

«**Математика**» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (**базовый уровень**) – требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
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, объединение, двух множеств, представленных графически на числовой прямой; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>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;</i> • <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i> • <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i> • <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой</i>

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> • строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; • распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. 	<p><i>прямой и на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i>
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:	
	<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"> • <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i> • <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.</i>
Числа и выражения	<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 	<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</i>

	<p>целыми и рациональными числами;</p> <ul style="list-style-type: none">• 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;• выразить 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, величи-	<p><i>устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <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>на которого выражена в градусах;</p> <ul style="list-style-type: none"> оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. 	
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:	
	<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"> <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> <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.</i>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<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 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i> <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i> <i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i> <i>использовать графический метод для приближен-</i>

	<p>основанием a);</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>ного решения уравнений и неравенств;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
В повседневной жизни и при изучении других предметов:		
	<ul style="list-style-type: none"> • составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач. 	<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 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 чис- 	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; • оперировать понятиями: прямая и обратная про-

	<p>ловом 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 	<p><i>порциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i> • <i>строить графики изученных функций;</i> • <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i> • <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i> • <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i>
--	---	--

	<p>условий(промежутки возрастания/ убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p>	
	<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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. 	<ul style="list-style-type: none"> • <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, период и т.п.);</i> • <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> • <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).</i>
<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 производ- 	<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>

	ной этой функции – с другой.	
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:	
	<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>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>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<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. 	<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; иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i>

		<ul style="list-style-type: none"> • <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>
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:	
	<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>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> • <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> • <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.</i>
Текстовые задачи	<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, 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> • <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> • <i>строить модель решения задачи, проводить доказательства рассуждения;</i> • <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> • <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> • <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i>

	<p>выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;• использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на кар-	
--	---	--

	тах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.	
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:	
	<ul style="list-style-type: none"> решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни. 	<ul style="list-style-type: none"> <i>решать практические задачи и задачи из других предметов.</i>
Геометрия	<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 поверхно- 	<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 на 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>

	<p>стей простейших многогранников с применением формул;</p> <ul style="list-style-type: none"> • распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); • находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> • <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i>
В повседневной жизни и при изучении других предметов:		
	<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; • 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). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.</i>
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятием декартовых 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>

		<ul style="list-style-type: none"> • находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; • задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; • решать простейшие задачи введением векторного базиса.
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"> • Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; • понимать роль математики в развитии России.
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"> • 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.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)

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 $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ 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 $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. *Цикл* $y = \operatorname{ctg} x$. 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.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Тематическое планирование реализует распределение изучаемого материала по учебникам (номер темы совпадает с номером параграфа учебника):

1) **Математика:** алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : учеб.для общеобразоват. организаций : / [Ю.М. Колягин, М.Ф. Ткачева, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин]. – 8-е изд. – М. : Просвещение, 2020 – 384 с. : ил.

2) **Математика:** алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учеб.для общеобразоват. организаций : / [Ю.М. Колягин, М.Ф. Ткачева, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин]. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 2020 – 384 с. : ил.

3) **Математика:** алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учеб.для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [Л.С. Атанасян и др.]. – 8-е изд. – М : Просвещение, 2020 – 287 с. : ил. – (МГУ – школе).

Алгебра и начала математического анализа Базовый уровень

Номер темы	Содержание материала	Количе- ство часов
10 класс		
Глава IV. Степень с действительным показателем		11
1	Действительные числа	1
2	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
3	Арифметический корень натуральной степени	3
4	Степень с рациональным и действительным показателями	3
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степень с действительным показателем»	1
	Контрольная работа № 1 по теме «Степень с действительным показателем»	1
Глава V. Степенная функция		13
1	Степенная функция, её свойства и график	3
2	Взаимно обратные функции. Сложная функция	2
3	Дробно-линейная функция	1
4	Равносильные уравнения и неравенства	2
5	Иррациональные уравнения	2
6	Иррациональные неравенства	-
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степенная функция»	2
	Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция»	1
Глава VI. Показательная функция		10
1	Показательная функция, её свойства и график	2
2	Показательные уравнения	2
3	Показательные неравенства	2
4	Системы показательных уравнений и неравенств	2
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Показательная функция»	1

	Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция»	1
Глава VII. Логарифмическая функция		15
1	Логарифмы	2
2	Свойства логарифмов	2
3	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	2
4	Логарифмическая функция, её свойства и график	2
5	Логарифмические уравнения	2
6	Логарифмические неравенства	2
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция»	2
	Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция»	1
Глава VIII. Тригонометрические формулы		20
1	Радианная мера угла	1
2	Поворот точки вокруг начала координат	2
3	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
4	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
5	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2
6	Тригонометрические тождества	2
7	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1
8	Формулы сложения	2
9	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
10	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
11	Формулы приведения	2
12	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1
13	Произведение синусов и косинусов	-
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические формулы»	1
	Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические формулы»	1
Глава IX. Тригонометрические уравнения		15
1	Уравнение $\cos x = a$	3
2	Уравнение $\sin x = a$	3
3	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2
4	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	3
5	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений	2
6	Системы тригонометрических уравнений	-
7	Тригонометрические неравенства	-
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические уравнения»	1
Повторение		1
11 класс		
Глава I. Тригонометрические функции		18
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2
2	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3
3	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3
4	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3
5	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	3
6	Обратные тригонометрические функции	1
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	2

	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»	1
Глава II. Производная и её геометрический смысл		18
1	Предел последовательности	1
2	Предел функции	—
3	Непрерывность функции	1
4	Определение производной	2
5	Правила дифференцирования	3
6	Производная степенной функции	2
7	Производная элементарных функций	3
8	Геометрический смысл производной	3
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её геометрический смысл»	2
	Контрольная работа № 2 по теме «Производная и её геометрический смысл»	1
Глава III. Применение производной к исследованию функций		13
1	Возрастание и убывание функции	2
2	Экстремумы функции	2
3	Наибольшее и наименьшее значения функции	3
4	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1
5	Построение графиков функций	2
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	2
	Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
Глава IV. Первообразная и интеграл		10
1	Первообразная	2
2	Правила нахождения первообразных	2
3	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	2
4	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	—
5	Применение интегралов для решения физических задач	1
6	Простейшие дифференциальные уравнения	—
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл»	2
	Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»	1
Глава V. Комбинаторика		9
1	Математическая индукция	—
2	Правило произведения. Размещения с повторениями	1
3	Перестановки	2
4	Размещения без повторений	1
5	Сочетания без повторений и бином Ньютона	3
6	Сочетания с повторениями	—
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	1
	Контрольная работа № 5 по теме «Комбинаторика»	1
Глава VI. Элементы теории вероятностей		7
1	Вероятность события	2
2	Сложение вероятностей	2
3	Условная вероятность. Независимость событий	—
4	Вероятность произведения независимых событий	1
5	Формула Бернулли	—
	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»	1
	Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятностей»	1
Повторение		10
Итого		170

Геометрия Базовый уровень

Номер темы	Содержание материала	Количе- ство часов
10 класс		
Введение		3
1	Предмет стереометрии	
2	Аксиомы стереометрии	1
3	Некоторые следствия из аксиом	2
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей		16
§ 1	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4
4	Параллельные прямые в пространстве	
5	Параллельность трёх прямых	
6	Параллельность прямой и плоскости	
§ 2	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4
7	Скрещивающиеся прямые	
8	Углы с сонаправленными сторонами	
9	Угол между прямыми Контрольная работа № 1 (20 мин)	
§ 3	Параллельность плоскостей	2
10	Параллельные плоскости	
11	Свойства параллельных плоскостей	
§ 4	Тетраэдр и параллелепипед	4
12	Тетраэдр	
13	Параллелепипед	
14	Задачи на построение сечений Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей» Зачет № 1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1 1
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей		17
§ 1	Перпендикулярность прямой и плоскости	5
15	Перпендикулярные прямые в пространстве	
16	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	
17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	
18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
§ 2	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6
19	Расстояние от точки до плоскости	
20	Теорема о трёх перпендикулярах	
21	Угол между прямой и плоскостью	
§ 3	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4
22	Двугранный угол	
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей	
24	Прямоугольный параллелепипед	
	Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
	Зачет № 2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
Глава III. Многогранники		12
§ 1	Понятие многогранника. Призма	3
27	Понятие многогранника	
30	Призма	

§ 2	Пирамида	3
32	Пирамида	
33	Правильная пирамида	
34	Усечённая пирамида	
§ 3	Правильные многогранники	4
35	Симметрия в пространстве	
36	Понятие правильного многогранника	
37	Элементы симметрии правильных многогранников	
	Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники»	1
	Зачет № 3 по теме «Многогранники»	1
Повторение		3
11 класс		
Глава IV. Цилиндр, конус и шар		13
§ 1	Цилиндр	3
38	Понятие цилиндра	
39	Площадь поверхности цилиндра	
§ 2	Конус	3
40	Понятие конуса	
41	Площадь поверхности конуса	
42	Усечённый конус	
§ 3	Сфера	5
43	Сфера и шар	
44	Взаимное расположение сферы и плоскости	
45	Касательная плоскость к сфере	
46	Площадь сферы	
	Контрольная работа № 1 по теме «Цилиндр, конус и шар»	1
	Зачет № 1 по теме «Цилиндр, конус и шар»	1
Глава V. Объёмы тел		15
§ 1	Объём прямоугольного параллелепипеда	2
52	Понятие объёма	
53	Объём прямоугольного параллелепипеда	
§ 2	Объёмы прямой призмы и цилиндра	3
54	Объём прямой призмы	
55	Объём цилиндра	
§ 3	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса	4
56	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	
57	Объём наклонной призмы	
58	Объём пирамиды	
59	Объём конуса	
§ 4	Объём шара и площадь сферы	4
60	Объём шара	
61	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
62	Площадь сферы	
	Контрольная работа № 2 по теме «Объёмы тел»	1
	Зачет № 2 по теме «Объёмы тел»	1
Глава VI. Векторы в пространстве		6
§ 1	Понятие вектора в пространстве	1
63	Понятие вектора	
64	Равенство векторов	
§ 2	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2
65	Сложение и вычитание векторов	
66	Сумма нескольких векторов	
67	Умножение вектора на число	
§ 3	Компланарные векторы	2

68	Компланарные векторы	
69	Правило параллелепипеда	
70	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	
	Зачет № 3 по теме «Векторы в пространстве»	1
Глава VII. Метод координат в пространстве. Движения		11
§ 1	Координаты точки и координаты вектора	3
71	Прямоугольная система координат в пространстве	
72	Координаты вектора	
73	Связь между координатами векторов и координатами точек	
74	Простейшие задачи в координатах	
75	Уравнение сферы	
§ 2	Скалярное произведение векторов	4
76	Угол между векторами	
77	Скалярное произведение векторов	
78	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
§ 3	Движения	2
80	Центральная симметрия	
81	Осевая симметрия	
82	Зеркальная симметрия	
83	Параллельный перенос	
	Контрольная работа № 4 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1
	Зачет № 4 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1
Повторение		6
Итого		102