

**Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
«Гимназия № 3» г. Оренбурга**

СОГЛАСОВАНО:	ПРОВЕРЕНО:	УТВЕРЖДАЮ:
Протокол заседания МО учителей математики №__ от «__» ____ 2022г. Руководитель МО: _____/Л.А.Зенкина/	Заместитель директора по УВР: _____/ Е.С.Труханова/ «____» ____ 2022 г.	Директор МОАУ «Гимназия №3» _____/В.В.Чихирников / «____» ____ 2022 г.

Утверждено приказом № 01/11-133 от 27.08.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по математике
предметная область «Математика»

для 10-11 КЛАССОВ
на 2022-2023 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Разработчики программы
МО учителей математики
МОАУ «Гимназия №3» г. Оренбурга

2022 год

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, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношение 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).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Планируемые предметные результаты освоения ООП

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

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

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

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

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> – <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> – <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> – <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i>
Числа и выражения	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i>

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

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

	<p>применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

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

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

	<p>рассматривая различные методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <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 	
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении</i>

	<p>прямой и плоскости при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о площади ортогональной проекции; – иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; – иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; – уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; – уметь применять формулы объемов при решении задач
--	--	--

Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i> – <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> – <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<i>Достижение результатов раздела II</i>
Методы математики	<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; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

Содержание учебного предмета

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.

На углубленном уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

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 предыдущем уровне 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.

Во всех программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать 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.

Углубленный уровень

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, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

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

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

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

Основная теорема арифметики. *Остатки и сравнения*. *Алгоритм Евклида*. *Китайская теорема об остатках*. *Малая теорема Ферма*. *q -ичные системы счисления*. *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа*.

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

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$* .

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

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

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

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

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

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

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

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

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

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

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

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

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

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

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

Показательное распределение, его параметры.

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

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

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

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

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

Кодирование. Двоичная запись.

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

Содержание учебного предмета по годам

10 класс

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия **Углубленный уровень**

Алгебра и начала анализа

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

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

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

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

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

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

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

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

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

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

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

Преобразования графиков функций.

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных.

Геометрия

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

Параллелепипед.

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

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

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

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

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

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

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

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

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

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

Площади поверхностей многогранников.

Усеченная пирамида.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

Контрольные работы:

1. Входная контрольная работа;
2. Контрольная работа по теме «Действительные числа»;
3. Контрольная работа по теме "Числовые функции";
4. Контрольная работа по теме «Параллельность прямой и плоскости»;
5. Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»;
6. Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей»;
7. Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»;
8. Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений»;
9. Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»;
10. Контрольная работа по теме «Многогранники»;
11. Контрольная работа по теме «Производная»;
12. Контрольная работа по теме «Исследование функций»;
13. Контрольная работа по теме «Комплексные числа»;
14. Контрольная работа по теме «Комбинаторика и вероятность»;
15. Промежуточная аттестация (итоговая контрольная работа по учебному предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» за курс 10 класса)

11 класс

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Свойства и графики тригонометрических функций.

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.

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

Геометрия

Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

Усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости.

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

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.

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

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

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

Показательное распределение, его параметры.

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

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

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

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

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

Кодирование. Двоичная запись.

Контрольные работы:

1. Входная контрольная работа.
2. Контрольная работа по теме "Векторы и координаты"
3. Контрольная работа по теме "Многочлены"
4. Контрольная работа по теме "Движение в пространстве "
5. Контрольная работа по теме "Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график"
6. Контрольная работа по теме "Решение логарифмических уравнений и неравенств"
7. Контрольная работа за 1 учебное полугодие (профильный уровень).
8. Контрольная работа по теме "Тела вращения"
9. Контрольная работа за 1 учебное полугодие (базовый уровень).
10. Контрольная работа по теме "Первообразная и интеграл"
11. Контрольная работа по теме " Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля"
12. Контрольная работа по теме "Решение линейных уравнений и неравенств с параметром"
13. Контрольная работа по теме "Применение объемов при решении задач"
14. Контрольная работа по теме "Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей"
15. Промежуточная аттестация (итоговая контрольная работа по учебному предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» за курс 11 класса)

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Согласно Учебному плану всего на изучение по учебному предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» в 10-11 выделяется 408 часов (6 часов в неделю, 34 учебные недели).

	10 классы	11 классы
Действительные числа	12	
Планиметрия	12	
Предмет стереометрия	3	16
Основы математической логики и комбинаторики	15	25
Числовые функции	10	10
Параллельность прямой и плоскости	16	5
Тригонометрические функции, уравнения, выражения	55	20
Перпендикулярность прямой и плоскости	17	
Производная и интеграл	29	52
Многогранники	14	5
Комплексные числа	9	
Объем		23
Движение		21
Повторение	12	27
	204	204

Формы контроля

	10 класс	11 класс
Входная контрольная работа	1	1
Текущие контрольные работы	12	11
Полугодовые контрольные работы	1	1(проф)+1(база)
Промежуточная аттестация	1	1

Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата	
			По плану	Факт
1.	Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1		
2.	Решение задач на смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1		
3.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1		
4.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1		
5.	Применение при решении задач свойств арифметической	1		

	прогрессии, свойств геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.			
6.	Входная контрольная работа	1		
7.	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости. Основная теорема арифметики.	1		
8.	Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма, q -ичные системы счисления.	1		
9.	Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	1		
10.	Решение задач с использованием долей и частей, процентов. Решение задач с использованием преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1		
11.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1		
12.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1		
13.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y=\sqrt{x}$.	1		
14.	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства.	1		
15.	Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Использование операций над множествами и высказываниями.	1		
16.	Модуль числа и его свойства.	1		
17.	Решение задач с использованием модулей чисел.	1		
18.	Контрольная работа по теме «Действительные числа».	1		
19.	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1		
20.	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.	1		
21.	Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	1		
22.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1		
23.	Решение задач на измерения на плоскости.	1		
24.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин.	1		
25.	Решение задач на вычисления длин и площадей.	1		
26.	Решение задач на вычисления площадей.	1		
27.	Решение задач с помощью геометрических преобразований.	1		
28.	Решение задач с помощью векторов и координат.	1		
29.	Решение задач с помощью геометрических мест.	1		
30.	Решение задач с помощью геометрических мест и геометрических преобразований.	1		
31.	Основные понятия геометрии в пространстве.	1		

32.	Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.	1		
33.	Следствия из аксиом стереометрии.	1		
34.	Математическая индукция. Основные логические правила. Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.	1		
35.	Алгебра высказываний. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений.	1		
36.	Виды доказательств. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	1		
37.	Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.	1		
38.	Повторение. Определение числовой функции и способы ее задания.	1		
39.	Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».	1		
40.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1		
41.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1		
42.	Четные и нечетные функции.	1		
43.	Периодические функции и наименьший период.	1		
44.	Обратная функция.	1		
45.	Обратная функция.	1		
46.	Контрольная работа по теме "Числовые функции".	1		
47.	Анализ контрольной работы	1		
48.	Теоремы о параллельности прямых в пространстве.	1		
49.	Теоремы о параллельности прямых в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.	1		
50.	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1		
51.	Геометрические места точек в пространстве.	1		
52.	Скрещивающиеся прямые в пространстве.	1		
53.	Угол между скрещивающимися прямыми в пространстве.	1		
54.	Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Решение задач на нахождение углов между скрещивающимися прямыми.	1		
55.	Контрольная работа по теме «Параллельность прямой и плоскости».	1		
56.	Повторение: Решение задач с использованием градусной меры угла.	1		
57.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1		
58.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1		
59.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1		
60.	Тригонометрические функции углов.	1		
61.	Тригонометрические функции углов.	1		
62.	Тригонометрические функции углов.	1		
63.	Тригонометрические функции чисел.	1		
64.	Тригонометрические функции чисел.	1		
65.	Тригонометрические функции числового аргумента $y=\cos x$, $y=\sin x$ Свойства и графики тригонометрических функций	1		

	$y=\cos x, y=\sin x$			
66.	Тригонометрические функции числового аргумента $y=\cos x, y=\sin x$ Свойства и графики тригонометрических функций $y=\cos x, y=\sin x$	1		
67.	Тригонометрические функции числового аргумента $y=\cos x, y=\sin x$. Свойства и графики тригонометрических функций $y=\cos x, y=\sin x$	1		
68.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции».	1		
69.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции».	1		
70.	Преобразования графиков функций.	1		
71.	Преобразования графиков функций.	1		
72.	Преобразования графиков функций.	1		
73.	Преобразования графиков функций.	1		
74.	Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
75.	Тригонометрические функции числового аргумента, Свойства и графики тригонометрических функций	1		
76.	Тригонометрические функции числового аргумента $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$	1		
77.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1		
78.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1		
79.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1		
80.	Параллельные плоскости.	1		
81.	Свойства параллельных плоскостей.	1		
82.	Тетраэдр.	1		
83.	Тетраэдр. Теорема Менелая для тетраэдра.	1		
84.	Параллелепипед.	1		
85.	Построение сечений многогранников методом следов.	1		
86.	Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	1		
87.	Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей».	1		
88.	Тригонометрические уравнения.	1		
89.	Тригонометрические уравнения.	1		
90.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1		
91.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1		
92.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1		
93.	Тригонометрические уравнения.	1		
94.	Тригонометрические уравнения.	1		
95.	Однородные тригонометрические уравнения.	1		
96.	Однородные тригонометрические уравнения.	1		
97.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».	1		
98.	Перпендикулярность прямых в пространстве	1		
99.	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1		

100.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование.	1		
101.	Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.	1		
102.	Решение задач на применение теории перпендикулярности прямых, прямой и плоскости в пространстве.	1		
103.	Формулы сложения тригонометрических функций.	1		
104.	Формулы сложения тригонометрических функций.	1		
105.	Формулы сложения тригонометрических функций.	1		
106.	Формулы сложения тригонометрических функций.	1		
107.	Формулы сложения тригонометрических функций.	1		
108.	Формулы приведения.	1		
109.	Формулы приведения.	1		
110.	Формулы двойного и половинного аргумента.	1		
111.	Формулы двойного и половинного аргумента.	1		
112.	Формулы двойного и половинного аргумента.	1		
113.	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	1		
114.	Расстояния между фигурами в пространстве. Их свойства.	1		
115.	Расстояния между фигурами в пространстве	1		
116.	Углы в пространстве.	1		
117.	Углы в пространстве.	1		
118.	Площадь ортогональной проекции.	1		
119.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1		
120.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1		
121.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1		
122.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1		
123.	Тригонометрические уравнения.	1		
124.	Тригонометрические уравнения.	1		
125.	Тригонометрические уравнения.	1		
126.	Тригонометрические уравнения.	1		
127.	Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений».	1		
128.	Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений».	1		
129.	Анализ контрольной работы	1		
130.	Двугранный угол. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	1		
131.	Перпендикулярные плоскости.	1		
132.	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда.	1		
133.	Прямоугольный параллелепипед.	1		
134.	Прямоугольный параллелепипед.	1		
135.	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1		
136.	Числовые последовательности.	1		

137.	Числовые последовательности.	1		
138.	Предел числовой последовательности.	1		
139.	Предел числовой последовательности.	1		
140.	Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.	1		
141.	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.	1		
142.	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.	1		
143.	Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике.	1		
144.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	1		
145.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	1		
146.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	1		
147.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.	1		
148.	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.	1		
149.	Касательная к графику функции.	1		
150.	Касательная к графику функции.	1		
151.	Касательная к графику функции.	1		
152.	Контрольная работа по теме «Производная».	1		
153.	Контрольная работа по теме «Производная».	1		
154.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1		
155.	Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1		
156.	Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1		
157.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции с помощью производной.	1		
158.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Построение графиков функций с помощью производных.	1		
159.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции с помощью производной.	1		
160.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции с помощью производной.	1		
161.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции с помощью производной.	1		
162.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции с помощью производной.	1		
163.	Контрольная работа по теме «Исследование функций».	1		
164.	Контрольная работа по теме «Исследование функций».	1		
165.	Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.	1		
166.	Призма. Наклонные призмы.	1		
167.	Перпендикулярное сечение призмы.	1		
168.	Пирамида. Виды пирамид. Усеченная пирамида.	1		
169.	Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные	1		

	свойства.			
170.	Тетраэдр. Виды тетраэдров.	1		
171.	Равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.	1		
172.	Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.	1		
173.	Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр.	1		
174.	Правильные многогранники.	1		
175.	Теорема Эйлера для правильного многогранника.	1		
176.	Двойственность правильных многогранников. Площади поверхностей многогранников.	1		
177.	Двойственность правильных многогранников.	1		
178.	Контрольная работа по теме «Многогранники».	1		
179.	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами.	1		
180.	Комплексно сопряженные числа.	1		
181.	Модуль и аргумент комплексного числа.	1		
182.	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1		
183.	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1		
184.	Решение уравнений в комплексных числах.	1		
185.	Действия с комплексными числами.	1		
186.	Действия с комплексными числами.	1		
187.	Контрольная работа по теме «Комплексные числа»	1		
188.	Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	1		
189.	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	1		
190.	Вычисление вероятностей независимых событий. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики.	1		
191.	Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1		
192.	Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1		
193.	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.	1		
194.	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.	1		
195.	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.	1		
196.	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1		
197.	Контрольная работа по теме «Комбинаторика и вероятность»	1		
198.	Итоговое повторение курса математики	1		
199.	Итоговое повторение курса математики	1		
200.	Итоговое повторение курса математики	1		
201.	Промежуточная аттестация (итоговая контрольная работа по учебному предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» за курс 10 класса)	1		
202.	Итоговое повторение курса математики	1		
203.	Итоговое повторение курса математики	1		
204.	Итоговое повторение курса математики	1		

Тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата	
			По плану	Факт
1.	Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1		
2.	Решение задач с использованием градусной меры угла Свойства и графики тригонометрических функций	1		
3.	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1		
4.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Модуль числа и его свойства. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл	1		
5.	Векторы и координаты.	1		
6.	Векторы и координаты. Сумма векторов	1		
7.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции.	1		
8.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1		
9.	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1		
10.	Входная контрольная работа.	1		
11.	Векторы и координаты. Сумма векторов	1		
12.	Векторы и координаты. Умножение вектора на число	1		
13.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1		
14.	Многочлены. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида.	1		
15.	Многочлены. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида.	1		
16.	Теорема Виета, теорема Безу.	1		
17.	Векторы и координаты. Умножение вектора на число	1		
18.	Формула расстояния от точки до плоскости	1		
19.	Теорема Виета, теорема Безу.	1		
20.	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	1		
21.	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	1		
22.	Формула Бинома Ньютона. Симметрические многочлены.	1		
23.	Формула расстояния от точки до плоскости	1		
24.	Формула расстояния от точки до плоскости	1		
25.	Формула Бинома Ньютона. Симметрические многочлены.	1		
26.	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.	1		
27.	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.	1		
28.	Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.	1		
29.	Контрольная работа по теме "Векторы и координаты"	1		
30.	Угол между векторами. Скалярное произведение.	1		

31.	Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.	1		
32.	Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	1		
33.	Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	1		
34.	Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	1		
35.	Скалярное произведение.	1		
36.	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат	1		
37.	Основная теорема алгебры. Решение систем уравнений.	1		
38.	Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.	1		
39.	Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.	1		
40.	Диофантовы уравнения	1		
41.	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат	1		
42.	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	1		
43.	Диофантовы уравнения	1		
44.	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры	1		
45.	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры	1		
46.	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры	1		
47.	Движения в пространстве: центральная симметрия, поворот относительно прямой.	1		
48.	Преобразование подобия, гомотетия.	1		
49.	Контрольная работа по теме "Многочлены"	1		
50.	Степень с действительным показателем, свойства степени	1		
51.	Степень с действительным показателем, свойства степени	1		
52.	Степень с действительным показателем, свойства степени	1		
53.	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1		
54.	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1		
55.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		
56.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		
57.	Степенная функция и ее свойства и график	1		
58.	Степенная функция и ее свойства и график	1		
59.	Контрольная работа по теме "Движение в пространстве "	1		
60.	Тела вращения: цилиндр. Сечения цилиндра. Развертка цилиндра.	1		
61.	Степенная функция и ее свойства и график	1		
62.	Степень с действительным показателем, свойства степени. Иррациональные уравнения.	1		
63.	Степень с действительным показателем, свойства степени. Иррациональные уравнения.	1		
64.	Степень с действительным показателем, свойства степени. Иррациональные уравнения.	1		

65.	Площадь поверхности цилиндра	1		
66.	Комбинации многогранников и тел вращения.	1		
67.	Степень с действительным показателем, свойства степени. Иррациональные уравнения.	1		
68.	Контрольная работа по теме "Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график"	1		
69.	Логарифм, свойства логарифма.	1		
70.	Логарифм, свойства логарифма.	1		
71.	Тела вращения: цилиндр, конус. Сечения конуса.	1		
72.	Развертка конуса. Площадь поверхности конуса.	1		
73.	Логарифм, свойства логарифма.	1		
74.	Преобразование логарифмических выражений	1		
75.	Преобразование логарифмических выражений	1		
76.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1		
77.	усеченный конус	1		
78.	Конические сечения.	1		
79.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1		
80.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1		
81.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1		
82.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1		
83.	Комбинации тел вращения.	1		
84.	Тела вращения: шар и сфера. Уравнение сферы.	1		
85.	Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y=e^x$ в степени x	1		
86.	Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y=e^x$ в степени x	1		
87.	Десятичный и натуральный логарифм	1		
88.	Десятичный и натуральный логарифм	1		
89.	Касательные прямые и плоскости. Сечения шара.	1		
90.	Касательные прямые и плоскости. Сечения шара.	1		
91.	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
92.	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
93.	Контрольная работа по теме "Решение логарифмических уравнений и неравенств"	1		
94.	Первообразная	1		
95.	Касающиеся сферы	1		
96.	Вписанные и описанные сферы. Площадь сферы.	1		
97.	Первообразная	1		
98.	Первообразные элементарных функций.	1		
99.	Первообразные элементарных функций.	1		
100.	Контрольная работа за 1 учебное полугодие (профильный уровень).	1		
101.	Тела вращения	1		
102.	Контрольная работа по теме "Тела вращения"	1		
103.	Неопределенный интеграл.	1		
104.	Неопределенный интеграл.	1		
105.	Определенный интеграл	1		

106.	Определенный интеграл	1		
107.	Понятие объема. Объемы многогранников. Теоремы об отношениях объемов.	1		
108.	Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда	1		
109.	Контрольная работа за 1 учебное полугодие (базовый уровень).	1		
110.	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	1		
111.	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	1		
112.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла	1		
113.	Вывод формул объемов призмы	1		
114.	Объемы тел вращения	1		
115.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла	1		
116.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла	1		
117.	Контрольная работа по теме "Первообразная и интеграл"	1		
118.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
119.	Объемы тел вращения	1		
120.	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.	1		
121.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
122.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число.	1		
123.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число.	1		
124.	Преобразования графиков функций: отражение относительно координатных осей.	1		
125.	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.	1		
126.	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.	1		
127.	Преобразования графиков функций: отражение относительно координатных осей.	1		
128.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1		
129.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1		
130.	Метод интервалов для решения неравенств	1		
131.	Вывод формул объемов пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.	1		
132.	Объемы многогранников. Объемы тел вращения	1		
133.	Метод интервалов для решения неравенств	1		
134.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1		
135.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1		
136.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1		
137.	Объемы многогранников. Объемы тел вращения	1		
138.	Объемы многогранников. Объемы тел вращения	1		

139.	Контрольная работа по теме " Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля."	1		
140.	Решение иррациональных уравнений	1		
141.	Решение иррациональных уравнений	1		
142.	Решение иррациональных уравнений	1		
143.	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1		
144.	Объем шарового слоя	1		
145.	Решение иррациональных неравенств.	1		
146.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	1		
147.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	1		
148.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
149.	Площадь сферического пояса.	1		
150.	Площадь сферы. Применение объемов при решении задач.	1		
151.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
152.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1		
153.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1		
154.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1		
155.	Применение объемов при решении задач.	1		
156.	Применение объемов при решении задач.	1		
157.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
158.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
159.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
160.	Контрольная работа по теме "Решение линейных уравнений и неравенств с параметром."	1		
161.	Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1		
162.	Контрольная работа по теме "Применение объемов при решении задач"	1		
163.	Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	1		
164.	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	1		
165.	Распределение Пуассона и его применение.	1		
166.	Нормальное распределение. Функция Лапласа.	1		
167.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками	1		
168.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1		
169.	Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.	1		
170.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли.	1		
171.	Закон больших чисел. Выборочный метод измерения	1		

	вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.			
172.	Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1		
173.	Решение задач с помощью векторов и координат.	1		
174.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1		
175.	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.	1		
176.	Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.	1		
177.	Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.	1		
178.	Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция	1		
179.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1		
180.	Наглядная стереометрия	1		
181.	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.	1		
182.	Кодирование. Двоичная запись	1		
183.	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.	1		
184.	Контрольная работа по теме "Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей"	1		
185.	Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр	1		
186.	Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками.	1		
187.	Дискретные случайные величины и распределения.	1		
188.	Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин	1		
189.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.	1		
190.	Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	1		
191.	Элементы геометрии масс.	1		
192.	Примеры решений экзаменационных задач части В	1		
193.	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.	1		
194.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.	1		
195.	Функция распределения. Равномерное распределение.	1		
196.	Промежуточная аттестация (итоговая контрольная работа по учебному предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» за курс 10 класса)	1		
197.	Примеры решений экзаменационных задач части В	1		
198.	Примеры решений экзаменационных задач части В	1		
199.	Примеры решений экзаменационных задач части В	1		
200.	Примеры решений экзаменационных задач части С.	1		
201.	Примеры решений экзаменационных задач части С.	1		
202.	Примеры решений экзаменационных задач части С.	1		

203.	Примеры решений экзаменационных задач части С.	1		
204.	Итоговое занятие. Подготовка к ЕГЭ	1		