

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Набережные Челны "Гимназия №76"**

УТВЕРЖДЕНО

директор МАОУ «Гимназия №76»

Е.В.Плотникова

Приказ № 345 от 29.08.2023г.

протокол №1 от 29.08.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика. Углубленный уровень»

для обучающихся 10-11 классов

Планируемые результаты освоения учебного предмета (курса)

1. Личностные

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

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

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

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; – способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Метапредметные (коммуникативные, регулятивные, познавательные)

Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

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

Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

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

– распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

3. Предметные результаты

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.

Предметные результаты освоения учебного предмета (курса)

Название раздела	I. Ученик (выпускник) научится	II. Ученик (выпускник) получит возможность научится
<i>Элементы теории множеств и математической логики</i>	– 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,	<i>Достижение результатов раздела I;</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> <i>В повседневной жизни и при изучении других</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.

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

	– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <i>В повседневной жизни и при изучении других</i>	<i>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</i>
--	---	--

	<i>предметов:</i> – 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	<i>решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
Уравнения и неравенства	– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений;	<i>Достижение результатов раздела I;</i> – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – 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

	– 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 <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении	<i>средними степенными</i>
--	--	----------------------------

	задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
Функции	Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия	<i>Достижение результатов раздела I;</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>

	при решении задач; владеет понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; владеет понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; владеет понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеет понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеет 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; владеет понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;	
--	--	--

	применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать	– <i>Достижение результатов раздела I;</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</i>

	бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты	<i>графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – оперировать понятием первообразной функции для решения задач; – овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; – оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – 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; <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	Оперировать основными описательными характеристиками числового набора,	Достижение результатов раздела I; иметь представление о центральной

	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. <i>В повседневной жизни и при изучении других</i>	<i>предельной теореме;</i> <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i> <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i> <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> <i>иметь представление об эйлеровом и</i>
--	---	--

	<i>предметов:</i> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных	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
<i>Текстовые задачи</i>	– Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.	<i>Достижение результатов раздела I</i>

	<i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> решать практические задачи и задачи из других предметов	
Геометрия	– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические	– Иметь представление об аксиоматическом методе; – владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; – уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; – владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; – иметь представление о двойственности правильных многогранников; – владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; – иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; – иметь представление о конических сечениях; – иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь

	утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при	<i>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 задач;</i> – <i>иметь представление</i>
--	--	---

	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 из 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	<i>о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	--	---

	при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
<i>Векторы и координаты в пространстве</i>	– 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	<i>Достижение результатов раздела I;</i> – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; <i>находить</i>

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

Содержание учебного предмета

класс – 10-11

уровень – алгебра углубленный, геометрия базовый

Название раздела	Содержание раздела
10 класс	
Числа и выражения	<i>Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Малая теорема Ферма. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i> 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. Понятие корня степени n. Степень с действительным показателем, свойства степени. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. <i>Формула Бинома Ньютона.</i> <i>Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.</i> Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.
Уравнения и неравенства	Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Метод интервалов для решения неравенств. Системы показательных, логарифмических уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу.

	Диофантовы уравнения. <i>Неравенство Коши (неравенство о средних).</i>
Функции	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. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Степенная функция и ее свойства и график.
Элементы математического анализа	Предел последовательности. Число e. Применение при решении задач суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i> 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. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i> <i>Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>
Текстовые задачи	Решение задач на движение и совместную работу,

	смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с использованием процентов, долей и частей.
Элементы теории множеств и математической логики	Множества. 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. <i>Алгебра высказываний</i>. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. <i>Основные логические правила</i>. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил</i>. <i>Математическая индукция</i>.
Геометрия на плоскости	Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат</i>.
Прямые и плоскости в пространстве	Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства</i>. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

	Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.
Многогранники	Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.
Векторы и координаты в пространстве	Векторы в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы.
Повторение	Решение задач с использованием свойств чисел, модулей чисел. Решение линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Теорема Виета. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y=\sqrt{x}$. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Применение при решении задач суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.
11 класс	

Повторение	Решение задач с использованием систем счисления, делимости. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. 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 суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники.
Числа и выражения	Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах. Основная теорема алгебры.</i> <i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i> <i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i> <i>Множества на координатной плоскости.</i>
Уравнения и неравенства	Иррациональные уравнения. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы иррациональных уравнений. Системы иррациональных неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметром. <i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств</i> <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена.</i>
Функции	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно

	координатных осей. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.
Элементы математического анализа	Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i> Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i> Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i> 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. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i> Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..</i>
Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема.</i> <i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Выборочный метод измерения вероятностей.</i> Ковариация двух случайных величин. Понятие о

	коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции.</i> <i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.</i> <i>Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i> <i>Основные понятия теории графов. Деревья.</i>
Тела и поверхности вращения	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. <i>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.</i> <i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i>
Объемы тел и площади их поверхностей	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. <i>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.</i>
Векторы и координаты в пространстве	Векторы и координаты в пространстве. Угол между векторами. <i>Скалярное произведение векторов.</i> <i>Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i> <i>Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i>
Движения	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно</i>

	<i>плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i>
Повторение	Функции и их графики. Решение рациональных уравнений, неравенств и их систем. Решение тригонометрических, логарифмических и показательных уравнений, неравенств и их систем. Решение задач по планиметрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники, тела вращения и площади их поверхностей. Объемы многогранников и тел вращения. Векторы и координаты в пространстве. Теория вероятностей.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Целевые приоритеты:

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыта проектной деятельности;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Название раздела, темы	Общее количество часов	Контрольные /практические работы
10 класс		
Числа и выражения	56	2
Уравнения и неравенства	38	3
Функции	12	2
Элементы математического анализа	4	-
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	7	-
Текстовые задачи	3	-
Элементы теории множеств и математической логики	6	-
Геометрия на плоскости	10	-
Прямые и плоскости в пространстве	38	3
Многогранники	14	1
Векторы и координаты в пространстве	6	-
Повторение	10	2
Итого	204	13
11 класс		
Повторение	6	-
Числа и выражения	7	-

Уравнения и неравенства	66	3
Функции	11	1
Элементы математического анализа	44	3
Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика	6	-
Тела и поверхности вращения	10	1
Объемы тел и площади их поверхностей	18	2
Векторы и координаты в пространстве	13	1
Движения	2	-
Повторение и итоговая контрольная работа	21	1
Итого	204	12
ИТОГО 10-11	408	25

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(УМК:С.М Никольский, Алгебра и начала математического анализа 10, М.: Просвещение, 2019; Л.С.Атанасян, Геометрия 10-11, М.: Просвещение, 2019)

№	Раздел, тема урока	Кол - во часов	Даты		Корректировка
			План	Факт	
	Повторение	5			
1	Решение линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Теорема Виета.	1	02.09		
2	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1	04.09		
3	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии	1	06.09		
4	Решение задач с использованием свойств чисел, модулей чисел.	1	07.09		
5	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y=\sqrt{x}$.	1	08.09		
	Текстовые задачи	3			
6	Решение задач с использованием процентов, долей и частей.	1	08.09		
7	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1	08.09		
8	Входная контрольная работа.	1	22.09		
	Числа и выражения	16			
9	Анализ ошибок контрольной работы. Понятие угла, тригонометрическая окружность.	1	09.09		
10	Радиянная мера угла.	1	13.09		
11	Синус и косинус числа.	1	14.09		
12	Основные тригонометрические тождества.	1	15.09		
13	Вычисление значений синуса и косинуса.	1	15.09		
14	Арксинус. Арккосинус.	1	16.09		
15	Формулы для арксинуса и арккосинуса.	1	16.09		
16	Определение тангенса и котангенса. Основные формулы для тангенса и котангенса.	1	20.09		

17	Преобразование тригонометрических выражений, содержащих тангенс и котангенс.	1	21.09		
18	Вычисление значений тангенса и котангенса.	1	22.09		
19	Арктангенс. Арккотангенс.	1	23.09		
20	Примеры использования арктангенса и арккотангенса.	1	23.09		
21	Формулы для арктангенса и арккотангенса.	1	27.09		
22	Решение упражнений по теме «Тангенс и котангенс угла».	1	28.09		
23	Преобразование тригонометрических выражений.	1	29.09		
24	Контрольная работа по алгебре по теме «Тригонометрические функции».	1	29.09		
	Геометрия на плоскости	10			
25	Анализ ошибок контрольной работы. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости.	1	30.09		
26	Задачи на доказательство и построение контр примеров.	1	30.09		
27	Использование в задачах простейших логических правил.	1	04.10		
28	Решение задач с использованием теорем о треугольниках	1	05.10		
29	Решение задач с использованием соотношений в прямоугольных треугольниках	1	06.10		
30	Решение задач с использованием фактов, связанных с четырехугольниками.	1	06.10		
31	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1	07.10		
32	Решение задач на измерения на плоскости	1	07.10		
33	Решение задач на вычисление длин и площадей.	1	11.10		
34	<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	1	12.10		
	Числа и выражения	11			
35	Косинус разности двух углов. Косинус суммы двух углов.	1	13.10		
36	Формулы для дополнительных углов.	1	13.10		
37	Формулы приведения.	1	14.10		

38	Синус суммы двух углов. Синус разности двух углов.	1	14.10		
39	Сумма синусов и косинусов.	1	18.10		
40	Разность синусов и косинусов.	1	19.10		
41	Синус и косинус двойного угла.	1	20.10		
42	Формулы половинного угла.	1	20.10		
43	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, произведения тригонометрических функций в сумму.	1	21.10		
44	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1	21.10		
45	Преобразование тригонометрических выражений.	1	25.10		
	Функции	5			
46	Функция $y = \sin x$, ее свойства, график, периодичность, основной период.	1	26.10		
47	Функция $y = \cos x$, периодичность, основной период.	1	27.10		
48	Функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства, график, периодичность, основной период.	1	27.10		
49	Функция $y = \operatorname{ctg} x$, ее свойства, график, периодичность, основной период.	1	28.10		
50	Контрольная работа по алгебре по теме «Тригонометрические формулы».	1	28.10		
	Прямые и плоскости в пространстве	12			
51	Анализ ошибок контрольной работы. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Аксиомы стереометрии.	1	08.11		
52	Некоторые следствия из аксиом.	1	09.11		
53	Решение задач на применение аксиом и следствия из аксиом	1	10.11		
54	Пересекающиеся прямые в пространстве. Параллельные прямые в пространстве.	1	10.11		
55	Параллельность трех прямых	1	11.11		
56	Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.	1	11.11		
57	Скрещивающиеся прямые в пространстве.	1	15.11		

58	Признак скрещивающихся прямых	1	16.11		
59	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	1	17.11		
60	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми».	1	17.11		
61	Решение задач по теме "Параллельность прямой и плоскости"	1	18.11		
62	Контрольная работа по геометрии по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное положение прямых. Параллельность прямой и плоскости».	1	18.11		
	Уравнения и неравенства	14			
63	Анализ ошибок контрольной работы. Простейшие тригонометрические уравнения, содержащие синус и косинус.	1	22.11		
64	Простейшие тригонометрические уравнения, содержащие тангенс и котангенс.	1	23.11		
65	Уравнения, сводящиеся, к простейшим заменой неизвестного.	1	24.11		
66	Уравнения, сводящиеся к квадратным уравнениям, заменой неизвестного.	1	24.11		
67	Применение основного тригонометрического тождества, формул сложения для решения уравнений.	1	25.11		
68	Применение тригонометрических формул понижения кратности, понижения степени для решения уравнений.	1	25.11		
69	Однородные уравнения второй степени.	1	29.11		
70	Простейшие неравенства для синуса и косинуса.	1	30.11		
71	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса.	1	01.12		
72	Неравенства, сводящиеся к простейшим, заменой неизвестного.	1	01.12		
73	Введение вспомогательного угла.	1	02.12		
74	Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$	1	02.12		
75	Тригонометрические уравнения, не решаемые стандартными методами.	1	06.12		
76	Контрольная работа по алгебре по	1	07.12		

	теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».				
	Прямые и плоскости в пространстве	8			
77	Анализ ошибок контрольной работы. Параллельность плоскостей. Признак параллельности плоскостей.	1	08.12		
78	Свойства параллельных плоскостей.	1	08.12		
79	Изображение пространственных фигур на плоскости. Тетраэдр. Параллелепипед. Куб.	1	09.12		
80	Сечения многогранников. Построение сечений куба и тетраэдра.	1	09.12		
81	Задачи на построение сечений.	1	13.12		
82	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей. Построение сечений»	1	14.12		
83	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	15.12		
84	Контрольная работа по геометрии по теме «Параллельность плоскостей».	1	15.12		
	Функция	2			
85	Анализ ошибок контрольной работы. Функция. Область определения и множество значений. График функции.	1	16.12		
86	Функция $y = x^n$.	1	16.12		
	Числа и выражения	7			
87	Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степени.	1	20.12		
88	Арифметический корень. Преобразование выражений, содержащих арифметический корень.	1	21.12		
89	Свойства корней степени n .	1	22.12		
90	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1	22.12		
91	Корень степени n из натурального числа.	1	23.12		
92	Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».	1	23.12		
93	Контрольная работа по алгебре по теме «Корни степени n».	1	27.12		
	Прямые и плоскости в пространстве	18			
94	Анализ ошибок контрольной работы. Перпендикулярность прямых в пространстве.	1	28.12		

95	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	12.01		
96	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	12.01		
97	Теорема, о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1	13.01		
98	Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	1	13.01		
99	Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.	1	17.01		
100	Расстояние между скрещивающимися прямыми.	1	18.01		
101	Теорема о трех перпендикулярах.	1	19.01		
102	Угол между прямой и плоскостью.	1	19.01		
103	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.	1	20.01		
104	Перпендикулярность двух плоскостей.	1	20.01		
105	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	24.01		
106	Проекция фигуры на плоскость.	1	25.01		
107	Прямоугольный параллелепипед.	1	26.01		
108	Трехгранный угол.	1	26.01		
109	Многогранный угол.	1	27.01		
110	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	27.01		
111	Контрольная работа по геометрии по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	31.01		
	Числа и выражения	3			
112	Анализ ошибок контрольной работы. Степень с рациональным показателем.	1	01.02		
113	Свойства степени с рациональным показателем.	1	02.02		
114	Упрощение выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	1	02.02		
	Начала математического анализа	4			
115	Понятие о пределе последовательности. Вычисление предела последовательности	1	03.02		
116	Существование предела монотонно-ограниченной последовательности.	1	03.02		
117	Теоремы о пределах	1	07.02		

	последовательностей.				
118	Применение при решении задач суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1	08.02		
	Числа и выражения	2			
119	Число e . Степень с действительным показателем.	1	09.02		
120	Свойства степени с действительным показателем.	1	09.02		
	Функции	3			
121	Показательная функция, ее свойства.	1	10.02		
122	График показательной функции	1	10.02		
123	Контрольная работа по алгебре по теме «Степень с рациональным показателем».	1	14.02		
	Многогранники	14			
124	Анализ ошибок контрольной работы. Вершины, ребра, грани многогранника. Выпуклые многогранники.	1	15.02		
125	Геометрическое тело. Теорема Эйлера.	1	16.02		
126	Параллельное проектирование. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	1	16.02		
127	Прямая и наклонная призма.	1	17.02		
128	Правильная призма.	1	17.02		
129	Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.	1	21.02		
130	Пространственная теорема Пифагора.	1	22.02		
131	Пирамида, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида.	1	24.02		
132	Правильная пирамида.	1	24.02		
133	Усеченная пирамида.	1	28.02		
134	Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).	1	01.03		
135	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр) Элементы симметрии правильных многогранников.	1	02.03		

136	Решение задач по теме «Многогранники».	1	02.03		
137	Контрольная работа по геометрии по теме «Многогранники».	1	03.03		
	Числа и выражения	6			
138	Анализ ошибок контрольной работы. Логарифм числа.	1	03.03		
139	Основное логарифмическое тождество.	1	07.03		
140	Логарифм произведения, частного, степени.	1	09.03		
141	Переход к новому основанию.	1	09.03		
142	Десятичный и натуральный логарифмы.	1	10.03		
143	Преобразование логарифмических выражений.	1	10.03		
	Функции	2			
144	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1	14.03		
145	Степенная функции, ее свойства и график.	1	15.03		
	Уравнения и неравенства	11			
146	Простейшие показательные уравнения.	1	16.03		
147	Простейшие логарифмические уравнения.	1	16.03		
148	Показательные уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1	17.03		
149	Логарифмические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1	17.03		
150	Простейшие показательные неравенства, если, $a > 1$.	1	21.03		
151	Простейшие показательные неравенства, если $0 < a < 1$.	1	22.03		
152	Простейшие логарифмические неравенства, если, $a > 1$.	1	23.03		
153	Простейшие логарифмические неравенства, если $0 < a < 1$.	1	23.03		
154	Логарифмические неравенства, содержащие переменную в основании.	1	24.03		
155	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	1	24.03		
156	Контрольная работа по алгебре по теме «Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства».	1	06.04		
	Координаты и векторы	6			

157	Анализ ошибок контрольной работы. Вектор. Модуль вектора. Равенство векторов.	1	06.04		
158	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	07.04		
159	Умножение вектора на число.	1	07.04		
160	Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1	11.04		
161	Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам.	1	12.04		
162	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	1	13.04		
	Числа и выражения	8			
163	Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены.	1	13.04		
164	<i>Формула Бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.</i>	1	14.04		
165	Формулы сокращенного умножения суммы и разности старших степеней	1	14.04		
166	<i>Приводимые и неприводимые многочлены.</i> Многочлен от одной переменной. Делимость многочленов.	1	18.04		
167	<i>Целочисленные и целозначные многочлены.</i>	1	19.04		
168	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	1	20.04		
169	Теорема Безу. Схема Горнера.	1	20.04		
170	Число корней многочлена. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.	1	21.04		
	Уравнения и неравенства	12			
171	Рациональные уравнения. Решение целых алгебраических уравнений	1	21.04		
172	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	1	25.04		
173	Системы рациональных уравнений	1	26.04		
174	Метод интервалов для решения неравенств.	1	27.04		
175	Общий метод интервалов.	1	27.04		
176	Решение рациональных неравенств	1	28.04		
177	Метод введения нового неизвестного.	1	28.04		
178	Линейные и квадратичные нестрогие неравенства.	1	02.05		
179	Решение системы рациональных неравенств с одной переменной.	1	03.05		

180	Частные случаи решения системы рациональных неравенств с одной переменной.	1	04.05		
181	Решение задач по теме «Рациональные неравенства».	1	04.05		
182	Контрольная работа по алгебре по теме «Рациональные уравнения и неравенства».	1	05.05		
	Элементы теории множеств и математической логики	6			
183	Анализ ошибок контрольной работы. Множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства	1	05.05		
184	Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	1	10.05		
185	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний</i> . Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	1	11.05		
186	Законы и правила логики. Решение логических задач использованием кругов Эйлера.	1	11.05		
187	Метод математической индукции.	1	12.05		
188	Использование метода математической индукции при доказательствах.	1	12.05		
	Уравнения и неравенства	1			
189	Неравенство Коши (неравенство о среднем). Доказательство числовых неравенств.	1	16.05		
	Числа и выражения	3			
190	Делимость целых чисел. Сравнение по модулю m . <i>Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>	1	17.05		
191	<i>Основная теорема арифметики. Малая теорема Ферма.</i>	1	18.05		
192	Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.	1	18.05		
	Статистика и теория	7			

	вероятностей, логика и комбинаторика				
193	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.	1	19.05		
194	<i>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</i>	1	19.05		
195	<i>Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.</i>	1	23.05		
196	<i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.</i>	1	24.05		
197	<i>Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение.</i>	1	25.05		
198	<i>Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>	1	25.05		
199	<i>Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>	1	26.05		
	Повторение	5			
200	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1	26.05		
201	Решение задач с использованием градусной меры угла.	1	30.05		
202	Годовая контрольная работа.	1	30.05		
203	Анализ ошибок контрольной работы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	1	31.05		
204	Применение при решении задач суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1	31.05		

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(УМК:С.М Никольский, Алгебра и начала математического анализа 11, М.: Просвещение, 2019; Л.С.Атанасян, Геометрия 10-11, М.: Просвещение, 2019)

№	Раздел, тема урока	Кол - во часов	Даты		Корректировка
			План	Факт	
	Повторение	6			
1.	Решение задач с использованием систем счисления, делимости.	1	01.09		
2.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1	04.09		
3.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1	06.09		
4.	Использование операций над множествами и высказываниями.	1	06.09		
5.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1	07.09		
6.	Применение при решении задач суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1	07.09		
	Функции	5			
7.	Элементарные функции. График функции. Свойства функции.	1	08.09		
8.	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1	11.09		
9.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1	13.09		
10.	Графики функций, содержащих модули.	1	13.09		
11.	Сложная функция. Графики сложных функций.	1	14.09		
	Элементы математического анализа	4			
12.	Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.</i>	1	14.09		
13.	Свойства пределов функций. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	1	15.09		
14.	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.	1	18.09		
15.	Теорема Вейерштрасса. Разрывные функции.	1	20.09		
	Функции	6			
16	Понятие обратной функции. Область определения и область значений обратной	1	20.09		

	функции.				
17.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1	21.09		
18.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1	21.09		
19.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1	22.09		
20.	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1	25.09		
21.	Контрольная работа по алгебре №1 на тему «Функции и их графики»	1	27.09		
	Тела и поверхности вращения. Объемы тел и площади их поверхностей	12			
22.	Анализ ошибок контрольной работы. Тела вращения: цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. Изображение цилиндра на плоскости.	1	27.09		
23.	Формула площади поверхности цилиндра. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси). Развертка цилиндра.	1	28.09		
24.	Тела вращения: конус. Основные свойства прямого кругового конуса. Изображение конуса на плоскости.	1	02.10		
25.	Площадь поверхности конуса. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину). Развертка конуса.	1	04.10		
26.	Решение задач на тему «Цилиндр и конус»	1	04.10		
27.	Сфера и шар. Изображение тел на плоскости. Шар и сфера, их сечения.	1	05.10		
28.	Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	1	05.10		
29.	Взаимное расположение сферы и прямой	1	06.10		
30.	Решение задач по теме «Сфера и шар»	1	09.10		
31.	<i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i>	1	11.10		
32.	Решение задач по теме "Тела вращения"	1	11.10		
33.	Контрольная работа по геометрии №1 на тему «Цилиндр, конус, шар»	1	12.10		
	Элементы математического анализа	13			
34.	Анализ ошибок контрольной работы. Дифференцируемость функции. Понятие производной. Производная функции в точке.	1	12.10		
35.	Касательная к графику функции.	1	13.10		
36.	Физический и геометрический смысл производной. Применение производной в физике.	1	16.10		
37.	Производная суммы	1	18.10		
38.	Производная разности	1	18.10		

39.	Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал.	1	19.10		
40.	Производная произведения	1	19.10		
41.	Производная частного	1	20.10		
42.	Производные элементарных функций	1	23.10		
43.	<i>Производная сложной и обратной функций.</i>	1	25.10		
44.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1	25.10		
45.	Нахождение производной по правилам дифференцирования.	1	26.10		
46.	Контрольная работа по алгебре №2 на тему «Производная»	1	26.10		
	Объемы тел и площади их поверхностей	16			
47.	Анализ ошибок контрольной работы. Понятие об объеме. Объем куба. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	27.10		
48.	Объем прямой призмы	1	08.11		
49.	Объем цилиндра	1	08.11		
50.	Вычисление объемов с помощью определенного интеграла	1	09.11		
51.	Объем наклонной призмы	1	09.11		
52.	Объем пирамиды	1	10.11		
53.	Объем усеченной пирамиды	1	13.11		
54.	Решение задач по теме «Объем пирамиды»	1	15.11		
55.	Объем конуса	1	15.11		
56.	Решение задач по теме «Объем конуса»	1	16.11		
57.	Контрольная работа по геометрии №2 на тему «Объем цилиндра, призмы, пирамиды и конуса»	1	16.11		
58.	Анализ ошибок контрольной работы. Объем шара	1	17.11		
59.	Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1	20.11		
60.	Решение задач по теме «Объем шара и его частей»	1	22.11		
61.	<i>Подобные тела в пространстве.</i> Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	1	22.11		
62.	Контрольная работа по геометрии №3 на тему «Объем шара»	1	23.11		
	Элементы математического анализа	16			
63.	Анализ ошибок контрольной работы. Анализ ошибок контрольной работы. Критические точки функции. Точки экстремума (максимума и минимума).	1	23.11		

64.	Максимум и минимум функции	1	24.11		
65.	Признак возрастания (убывания) функции	1	27.11		
66.	Выпуклость и вогнутость графиков функций	1	29.11		
67.	Экстремум функции с единственной критической точкой.	1	29.11		
68.	Применение производной к исследованию функций	1	30.11		
69.	Наибольшее и наименьшее значения функции	1	30.11		
70.	Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке	1	01.12		
71.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1	04.12		
72.	Исследование и построение графика функции с применением производной	1	06.12		
73.	Применение производной при решении уравнений (определение количества корней)	1	06.12		
74.	<i>Применение производной при решении текстовых задач</i>	1	07.12		
75.	<i>Применение производных при решении физических и геометрических задач</i>	1	07.12		
76.	Задачи на максимум и минимум	1	08.12		
77.	<i>Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	1	11.12		
78.	Контрольная работа по алгебре № 3 на тему «Применение производной»	1	13.12		
	Координаты и векторы	13			
79.	Анализ ошибок контрольной работы. Декартовы координаты в пространстве.		13.12		
80.	Координаты вектора в пространстве	1	14.12		
81.	Формула расстояния между двумя точками в пространстве.	1	14.12		
82.	Простейшие задачи в координатах.	1	15.12		
83.	Уравнение сферы	1	18.12		
84.	Формула расстояния от точки до плоскости	1	20.12		
85.	Угол между векторами.	1	20.12		
86.	<i>Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах.</i>	1	21.12		
87.	Вычисление углов между прямыми	1	21.12		
88.	Уравнение плоскости в пространстве	1	22.12		
89.	Вычисление углов между прямой и плоскостью	1	25.12		
90.	<i>Применение векторов при решении задач на</i>	1	27.12		

	<i>нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i>				
91.	Контрольная работа по геометрии №4 на тему «Скалярное произведение векторов в пространстве»	1	27.12		
	Элементы математического анализа	11			
92.	Анализ ошибок контрольной работы. Первообразная. Неопределенный интеграл.	1	28.12		
93.	Первообразные элементарных функций	1	28.12		
94.	Правила вычисления первообразных	1	29.12		
95.	Площадь криволинейной трапеции	1	10.01		
96.	Определенный интеграл. Нахождение определенного интеграла.	1	10.01		
97.	Приближенное вычисление определенного интеграла	1	11.01		
98.	Вычисление площади фигуры по формуле Ньютона – Лейбница	1	11.01		
99.	Свойства определенных интегралов	1	12.01		
100.	<i>Вычисление площадей плоских фигур, площадей объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	1	15.01		
101.	Примеры применения интеграла в физике	1	17.01		
102.	Контрольная работа по алгебре № 4 на тему «Первообразная»	1	17.01		
	Движения	2			
103.	Анализ ошибок контрольной работы. <i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот.</i>	1	18.01		
104.	<i>Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i>	1	18.01		
	Уравнения и неравенства	66			
105.	Равносильные уравнения	1	19.01		
106.	Равносильные преобразования уравнений	1	22.01		
107.	Равносильные преобразования неравенств	1	24.01		
108.	Понятие уравнения - следствия	1	24.01		
109.	Возведение уравнения в четную степень	1	25.01		
110.	Решение иррациональных уравнений	1	25.01		
111.	Потенцирование логарифмических уравнений	1	26.01		
112.	Решение логарифмических уравнений	1	20.01		
113.	Преобразования, приводящие к уравнению – следствию: приведение подобных членов, освобождение от знаменателя, применение	1	31.01		

	формул.				
114.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению – следствию	1	31.01		
115.	Основные понятия равносильности уравнений и неравенств системам	1	01.02		
116.	Решение уравнений с помощью систем	1	01.02		
117.	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	1	02.02		
118.	Замена уравнения равносильной системой	1	05.02		
119.	Уравнения вида $f(g(x)) = f(h(x))$	1	07.02		
120.	Решение уравнений вида $f(g(x)) = f(h(x))$	1	07.02		
121.	Решение неравенств с помощью систем	1	08.02		
122.	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1	08.02		
123.	Неравенства вида $f(g(x)) > f(h(x))$	1	09.02		
124.	<i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена.</i>	1	12.02		
125.	Решение уравнений и неравенств с помощью систем	1	14.02		
126.	Основные понятия равносильности уравнений на множествах	1	14.02		
127.	Равносильный переход уравнений на множестве М	1	15.02		
128.	Возведение уравнения в четную степень	1	15.02		
129.	Умножение уравнения на функцию	1	16.02		
130.	Решение уравнений умножением на функцию	1	19.02		
131.	Графические методы решения уравнений	1	21.02		
132.	Другие преобразования уравнений	1	21.02		
133.	Применение нескольких преобразований	1	22.02		
134.	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными	1	22.02		
135.	Уравнения с дополнительными условиями	1	26.02		
136.	Контрольная работа по алгебре №5 на тему «Равносильность уравнений и неравенств»	1	28.02		
137.	Анализ ошибок контрольной работы. Основные понятия равносильности неравенств на множествах	1	28.02		
138.	Возведение неравенства в четную степень	1	29.02		
139.	<i>Решение иррациональных неравенств</i>	1	29.02		
140.	Умножение неравенства на функцию	1	01.03		
141.	Другие преобразования неравенств	1	04.03		

142.	Применение нескольких преобразований	1	06.03		
143.	Неравенства с дополнительными условиями	1	06.03		
144.	Нестрогие неравенства	1	07.03		
145.	Изображение на координатной плоскости множества решений неравенства с двумя переменными	1	07.03		
146.	Уравнения с модулями	1	11.03		
147.	Неравенства с модулями	1	13.03		
148.	Метод интервалов для непрерывных функций	1	13.03		
149.	Графические методы решения неравенств.	1	14.03		
150.	Контрольная работа по алгебре №6 на тему «Равносильность неравенств на множествах»	1	14.03		
151.	Анализ ошибок контрольной работы. <i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	1	15.03		
152.	Использование областей существования функций	1	18.03		
153.	Использование неотрицательности функций	1	20.03		
154.	Использование ограниченности функций	1	20.03		
155.	Использование монотонности и экстремумов функций	1	21.03		
156.	Использование свойств синуса и косинуса функций	1	21.03		
157.	Равносильность систем	1	22.03		
158.	Система – следствие	1	01.04		
159.	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных	1	03.04		
160.	Системы иррациональных уравнений	1	03.04		
161.	Системы иррациональных неравенств.	1	04.04		
162.	Изображение на координатной плоскости множества решений систем уравнений и неравенств с двумя переменными	1	04.04		
163.	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений	1	05.04		
164.	Контрольная работа по алгебре №7 на тему «Системы уравнений и неравенств»	1	08.04		
165.	Анализ ошибок контрольной работы. Уравнения с параметром	1	10.04		
166.	Решение уравнений, содержащих параметр	1	10.04		
167.	Неравенства с параметром	1	11.04		
168.	Решение неравенств, содержащих параметр	1	11.04		

169.	Системы уравнений с параметром	1	12.04		
170.	Задачи с условиями	1	15.04		
	Числовые и буквенные выражения	7			
171.	Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами.</i>	1	17.04		
172.	<i>Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.</i>	1	17.04		
173.	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>	1	18.04		
174.	<i>Решение уравнений в комплексных числах. Основная теорема алгебры.</i>	1	18.04		
175.	<i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i>	1	19.04		
176.	<i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i>	1	22.04		
177.	<i>Множества на координатной плоскости.</i>	1	24.04		
	Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика	6			
178.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1	24.04		
179.	Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема.</i>	1	25.04		
180.	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Выборочный метод измерения вероятностей.</i>	1	25.04		
181.	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции.</i>	1	26.04		
182.	<i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.</i>	1	29.04		
183.	<i>Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Основные понятия теории графов. Деревья.</i>	1	02.05		
	Повторение и итоговая контрольная работа	21			
184.	Повторение. Функции и их графики	1	02.05		
185.	Повторение. Решение рациональных уравнений, неравенств и их систем	1	03.05		
186.	Повторение. Решение логарифмических уравнений, неравенств и их систем	1	06.05		
187.	Повторение. Решение показательных уравнений, неравенств и их систем	1	08.05		
188.	Повторение. Решение логарифмических и	1	08.05		

	показательных уравнений, неравенств и их систем				
189.	Повторение. Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений	1	10.05		
190.	Повторение. Решение тригонометрических неравенств и систем неравенств	1	13.05		
191.	Повторение. Решение задач по планиметрии	1	15.05		
192.	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия.	1	15.05		
193.	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей	1	16.05		
194.	Повторение. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	16.05		
195.	Итоговая контрольная работа	1	17.05		
196.	Анализ ошибок контрольной работы. Повторение. Угол между прямой и плоскостью.	1	20.05		
197.	Повторение. Производная	1	20.05		
198.	Повторение. Первообразная	1	22.05		
199.	Повторение. Решение текстовых задач.	1	22.05		
200.	Повторение. Двугранный угол. Свойства прямоугольного параллелепипеда	1	23.05		
201.	Повторение. Многогранники. Площади их поверхностей	1	23.05		
202.	Повторение. Вектор в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	1	24.05		
203.	Повторение. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы многогранников и тел вращения.	1	24.05		
204.	Повторение. Теория вероятностей.	1	25.05		