

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №9 г. Грязи
Грязинского муниципального района Липецкой области

Рабочая программа
по учебному курсу
«Математика: алгебра и начала анализа, геометрия»
(наименование учебного предмета)

для обучающихся 10-11 классов
(Приложение к ООП ООО ФГОС)

2021-2023 учебный год
(срок реализации программы)

Ф.И.О. учителя (преподавателя), составившего рабочую учебную программу:

Ражина Любовь Николаевна

г. Грязи

Аннотация к рабочей программе
по математике
10-11 классы ФГОС СОО
(Базовый уровень)

(Приложение к ООП СОО МБОУ СОШ №9)

Учебный предмет	Математика
Наименование рабочей программы	Рабочая программа по математике для 10-11 класса ФГОС СОО. (Базовый уровень)
Составители рабочей программы	1. Ражина Л.Н, учитель высшей квалификационной категории
УМК	«Алгебра и начала математического анализа» 10-11 класс: учебник Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др. «Геометрия» 10-11 класс; учебник: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселев, Э.Г. Поздняк
Количество часов на реализацию учебной программы	в 10 классе – 204 ч (6 часов в неделю) в 11 классе – 204 ч (6 часов в неделю) Всего: 408 часов
Цели, задачи рабочей программы	<p>Цели:</p> <p><i>В направлении личностного развития:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; • сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; • навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; • 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;

В метапредметном направлении:

- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;
- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

В предметном направлении:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

Задачи:

- Приобретение математических знаний и умений.
- Овладение обобщенными способами мыслительной и творческой деятельности.
- Освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, ценностно-ориентированной и профессионально-трудового выбора.
- Систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к

	<p>решению математических и нематематических задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей. • Развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления. • Развитие интереса к познанию и творческих способностей обучающегося. • Формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе дифференциации обучения. • Создание условий для умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки; для умения ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи. • Создание условий для плодотворного участия в работе в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность. • Формирование умения использовать различные языки математики: словесный, символический, графический. • Формирование умения свободно переходить с языка на язык для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства. • Формирование умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных.
--	--

1. Планируемые результаты освоения обучающимися учебного предмета

«Математика» за курс среднего общего образования

1.1. Планируемые личностные результаты

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

Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

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

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

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

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

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

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

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

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

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

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

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

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

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных

жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

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

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

Личностные результаты 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, готовности 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.

1.2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

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

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной

деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

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

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)

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

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

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

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

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

Метапредметные результаты:

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.

1.3. Планируемые предметные результаты

Предметные результаты освоения ООП СОО для учебных предметов, в том числе «Математика», на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.
- 6) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 7) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 8) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 9) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 10) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

- 11) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- 12) сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 13) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 14) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**Предметные результаты освоения обучающимися учебного предмета
«Математика»**

	Базовый 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	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
	Требования к результатам	
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 	<i>Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i>

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>характеристическим свойством;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
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, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></p> <p><i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></p> <p><i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p>

	<p>и непозиционной системами записи чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></p> <p><i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
--	--	---

	<p>реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
Уравнения и неравенства	<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 применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i>

	<p>включающих в себя иррациональные выражения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	
Функции	Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и	<i>Достижение результатов раздела II;</i>

	<p>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;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>владеть понятиями числовая последовательность,</p>	<p><i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></p> <p><i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>
--	---	---

	<p>арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <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; <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
Элементы математического анализа	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; 	<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>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, 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 	<i>Достижение результатов раздела II</i>

	<p>формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <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, 	<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</i>

	<p>параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; 	<p>уметь применять при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; – иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади 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
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	
--	---	--

	<p>уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <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 	
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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
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; 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	
--	--	--

2. Содержание учебного предмета «Математика» за курс среднего общего образования

Базовый уровень

Модуль: Алгебра и начала математического анализа

10 класс

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.

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.

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 .

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. 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.

Модуль: ГЕОМЕТРИЯ

10 класс

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.

Усеченная пирамида.

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

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.

Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

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

Тематическое планирование по математике в 10 классе.

Тематическое планирование по математике для 10 класса составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся:

1. Развитие ценностного отношения к трудовому опыту, опыту участия в производственной практике.
2. Развитие ценностного отношения к опыту самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыту проектной деятельности.
3. Развитие ценностного отношения к опыту самопознания и самоанализа, опыту социально приемлемого самовыражения и самореализации.

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

№	Содержание учебного материала (название темы)	Количество часов
1	Повторение.	5
2	Степень с действительным показателем.	18
3	Введение в стереометрию. Параллельность прямых и плоскостей.	20
4	Степень и корни.	18
5	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	21
6	Показательная функция.	14
7	Многогранник.	13
8	Логарифмическая функция.	19
9	Множества.	8
10	Векторы в пространстве.	6
11	Тригонометрические формулы.	20
12	Тригонометрические уравнения.	18
13	Элементы теории вероятности и статистики.	8

14	Повторение курса математики.	16
----	------------------------------	----

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

№ п/п	Темы урока	Содержание	Количество часов	Дата проведения	
				По плану	Фактически
Повторение (5 часов)					
1	Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Модуль числа и его свойства.	1	3.09	3.09	
2	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1	6.09	6.09	
3	Решение задач с использованием градусной меры угла. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1	6.09	6.09	
4	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.	1	7.09		
5	Входная контрольная работа.	1	7.09		
Степень с действительным показателем (18 ч)					
6-9	Степень с действительным показателем	Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Применение при решении задач свойств	4	8.09 10.09 13.09 13.09	

10-11	Степень с действительным показателем. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	2	14.09 14.09	
12-15	Степень с действительным показателем, свойства степени.		4	15.09 17.09 20.09 20.09	
16-17	Степень с действительным показателем, свойства степени.		2	21.09 21.09	
18-20	Степень с действительным показателем, свойства степени.		3	22.09 24.09 27.09	
21	Урок обобщения и систематизации знаний		1	27.09	
22	Контрольная работа №1 по теме «Степень с действительным показателем»		1	28.09	
23	<i>Анализ контрольной работы</i>		1	28.09	
Введение в стереометрию. Параллельность прямых и плоскостей. (20 часов)					
24	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве.		1	29.09	
25	Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>		1	1.10	

26-27	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	2	4.10 4.10	
28	Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i>	1	5.10	
29-30	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.	2	5.10 6.10	
31	<i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>	1	8.10	
32	Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	1	11.10	
33-34	Углы в пространстве.	2	11.10 12.10	
35	Контрольная работа №2 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1	12.10	
36-38	Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве.	3	13.10 15.10 18.10	
39	Тетраэдр. Теорема Менелая для тетраэдра. <i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i>	1	18.10	
40	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед.	1	19.10	
41	Построение сечений многогранников методом следов. Построение сечений многогранников методом проекций.	1	19.10	
42	Обобщающий урок «Параллельность прямых и плоскостей»	1	20.10	
43	Контрольная работа №3 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»	1	22.10	

Степени и корни (18 часов)					
44-45	Степенная функция, её свойства и график		2	25.10 25.10	
46	Степенная функция и ее свойства и график. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.		1	26.10	
47-48	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	Взаимно обратные функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция. ГРАФИКИ ДРОБНО-ЛИНЕЙНЫХ ФУНКЦИЙ. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ АСИМПТОТЫ ГРАФИКОВ	2	26.10 27.10	
49-52	Равносильные уравнения и неравенства		4	29.10 8.11 8.11 9.11	
53	Иррациональные уравнения. Графические методы решения уравнений.		1	9.11	
54-55	Иррациональные уравнения.		2	10.11 12.11	
56-57	Иррациональные неравенства. Графические методы решения неравенств.		2	15.11 15.11	
58-59	Урок обобщения и систематизации знаний		2	16.11 16.11	
60	Контрольная работа №4 по теме «Степенная функция»		1	17.11	
61	Анализ контрольной работы		1	19.11	
Перпендикулярность прямых и плоскостей (21 час)					

62-64	Перпендикулярность прямой и плоскости.		3	22.11 22.11 23.11	
65	Расстояния между фигурами в пространстве. Проекция фигуры на плоскость.		1	23.11	
66	Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции.		1	24.11	
67	Самостоятельная работа по теме «Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости»		1	26.11	
68-69	Теорема о трёх перпендикулярах.		2	29.11 29.11	
70	Углы в пространстве.		1	30.11	
71	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах		1	30.11	
72	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью.		1	1.12	
73	Самостоятельная работа по теме «Теорема о трёх перпендикулярах»		1	3.12	
74	Двугранный угол.		1	6.12	
75-76	Перпендикулярные плоскости.		2	6.12 7.12	
77	Прямоугольный параллелепипед		1	7.12	
78	<i>Трёхгранный и многогранный угол. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i>		1	8.12	
79-80	<i>Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.</i>		2	10.12 13.12	
81	Контрольная работа №5 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»		1	13.12	
82	Анализ контрольной работы.		1	14.12	

Показательная функция. (14 часов)				
83-84	Показательная функция, её свойства и график.	2	14.12 15.12	
85	Простейшие показательные уравнения.	1	17.12	
86-87	Показательные уравнения.	2	20.12 20.12	
88	Простейшие показательные неравенства.	1	21.12	
89	Показательные неравенства. Метод интервалов для решения неравенств.	1	21.12	
90-92	Системы показательных уравнений и неравенств	3	22.12 24.12 27.12	
93	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1	27.12	
94	Урок обобщения и систематизации знаний	1	28.12	
95	Контрольная работа №6 по теме «Показательная функция»	1	28.12	
96	<i>Анализ контрольной работы.</i>	1	29.12	
Многогранники (13 часов)				
97	Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i>	1	10.01	
98	<i>Теорема Эйлера.</i>	1	10.01	
99	Призма. Наклонные призмы. <i>Перпендикулярное сечение призмы.</i>	1	11.01	
100-101	Площадь поверхности прямой призмы.	2	11.01 12.01	
102	Теорема Пифагора в пространстве.	1	14.01	

103	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды.	1	17.01	
104	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Площадь поверхности пирамиды.	1	17.01	
105	Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1	18.01	
106	Усеченная пирамида .	1	18.01	
107	Правильные многогранники. <i>Двойственность правильных многогранников.</i>	1	19.01	
108	<i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i>	1	21.01	
109	Контрольная работа №7 по теме «Многогранники»	1	24.01	
Логарифмическая функция (19 часов)				
110	Логарифм числа.	1	24.01	
111-112	Свойства логарифмов.	2	25.01 25.01	
113	Десятичный логарифм. Число e . Натуральный логарифм.	1	26.01	
114-115	Преобразование логарифмических выражений.	2	28.01 31.01	
116-117	Логарифмическая функция, её свойства и график.	2	31.01 1.02	
118	Логарифмические уравнения.	1	1.02	
119	Логарифмические уравнения. Графический метод решения уравнений.	1	2.02	

120	Системы логарифмических уравнений.	1	4.02	
121	Логарифмические неравенства. Метод интервалов при решении неравенств.	1	7.02	
122-123	Логарифмические неравенства.	2	7.02 8.02	
124	Логарифмические неравенства. Графический метод решения неравенств.	1	8.02	
125	Системы логарифмических неравенств.	1	9.02	
126	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1	11.02	
127	Контрольная работа по №8 по теме «Логарифмическая функция»	1	14.02	
128	<i>Анализ контрольной работы</i>	1	14.02	
Множества (8 часов)				
129	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество.	1	15.02	
130	Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	1	15.02	
131	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний.</i> Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	1	16.02	

132	Законы логики. <i>Основные логические правила</i> . Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил</i> .	1	18.02	
133	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств</i> . Математическая индукция. <i>Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному</i> . Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	1	21.02	
134	<i>Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках.</i>	1	21.02	
135	<i>Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>	1	22.02	
136	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1	22.02	
	Векторы в пространстве (6 часов)			
137	Понятие вектора. Модуль вектора.	1	25.02	
138	Равенство векторов. Коллинеарные векторы.	1	28.02	
139	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	28.02	
140	Умножение вектора на число.	1	1.03	
141	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Угол между векторами.	1	1.03	
142	Контрольная работа №9 по теме «Векторы в пространстве»	1	2.03	

Тригонометрические формулы (20 часов)				
143	Тригонометрическая окружность. Радианная мера угла.	1	4.03	
144-145	Тригонометрические функции чисел и углов.	2	9.03 11.03	
146	Значения тригонометрических функций для углов 0^0 , 30^0 , 45^0 , 60^0 , 90^0 , 18^0 , 270^0 .	1	14.03	
147	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.	1	14.03	
148-149	Тригонометрические тождества.	2	15.03 15.03	
150	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	1	16.03	
151-152	Формулы сложения тригонометрических функций	2	18.03 21.03	
153-154	Формулы двойного аргумента.	2	21.03 22.03	
155-156	Формулы половинного угла.	2	22.03 23.03	
157-158	Формулы приведения.	2	25.03 4.04	
159-161	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	3	4.04 5.04 5.04	
162	Контрольная работа №10 по теме «Тригонометрические формулы»	1	6.04	
Тригонометрические уравнения. (18 часов)				
163-165	Тригонометрические уравнения.	3	8.04 11.04 11.04	
166-168	Однородные тригонометрические уравнения.	3	12.04 12.04	

			13.04	
169-171	Решение простейших тригонометрических неравенств.	3	15.04 18.04 18.04	
172-176	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	5	19.04 19.04 20.04 22.04 25.04	
177-178	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	2	25.04 26.04	
179	Контрольная работа №11 по теме «Тригонометрические уравнения»	1	26.04	
180	<i>Анализ контрольной работы</i>	1	27.04	
Элементы теории вероятностей и статистики (8 часов)				
181	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	1	29.04	
182	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.	1	4.05	
183	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу.	1	6.05	

184	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.	1	11.05	
185	Случайные события и их вероятности.	1	13.05	
186	Вычисление вероятностей независимых событий.	1	16.05	
187	Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли	1	16.05	
188	Контрольная работа №12 по теме «Элементы теории вероятностей и статистики»	1	17.05	
Повторение курса математики 10 класса				
189	Преобразование тригонометрических выражений.	1	17.05	
190	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	1	18.05	
191-192	Текстовые задачи на проценты, движение.	2	20.05 23.05	
193	Решение показательных уравнений и их систем.	1	23.05	
194	Решение показательных, степенных уравнений и их систем.	1	24.05	
195-196	Итоговая контрольная работа №13	2	24.05 25.05	
197	Решение логарифмических уравнений и их систем	1	27.05	
198-199	Решение тригонометрических уравнений.	2	30.05 30.05	
200-204	Решение заданий из вариантов ЕГЭ	5	31.05 31.05	

11 класс. Модуль: Алгебра и начала математического анализа

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. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

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.

Функция $y = e^x$. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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..

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.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое 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.

11 класс. Модуль: геометрия

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.*

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.

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

№	Наименование раздела, темы урока	Количество часов
Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса (9 часов)		
1	Действительные числа. Степенная функция.	1
2	Действительные числа. Степенная функция.	1
3	Показательная функция.	1
4	Логарифмическая функция.	1
5	Логарифмическая функция.	1
6	Тригонометрические формулы	1
7	Тригонометрические формулы	1
8	Тригонометрические уравнения.	1
9	Входная контрольная работа	1
Тригонометрические функции (19 часов)		
10	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции.	1

11	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
12	Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.	1
13-14	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	2
15	Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	1
16	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	1
17	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
18	Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	1
19	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	1
20	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
21	Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1
22	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1
23	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
24-25	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	2
26-27	Решение задач по теме «Тригонометрические функции»	2
28	Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»	1
Метод координат в пространстве. (18 часов)		
29	Прямоугольная система координат в пространстве	1
30-32	Координаты вектора	3
33	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
34	Уравнение плоскости.	1
35	Формула расстояния между точками.	1
36	Уравнение сферы.	1
37	Формула расстояния от точки до плоскости.	1
38	Способы задания прямой уравнениями.	1
39-40	Скалярное произведение векторов.	2
41-42	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. <i>Элементы геометрии масс.</i>	2

43-44	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.	2
45	<i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>	1
46	Контрольная работа № 2 «Метод координат в пространстве»	1
Производная и её геометрический смысл (24 часов)		
47	Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i>	1
48	Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i> Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.	1
49	Производная функции в точке.	1
50-52	Производная степенной функции.	3
53-55	Правила дифференцирования.	3
56-58	Производные элементарных функций. Функция $y = e^x$.	3
59	Контрольная работа № 3 «Производная. Правила дифференцирования».	1
60-61	Касательная к графику функции.	2
62-64	Геометрический и физический смысл производной.	3
65-66	<i>Применение производной в физике.</i>	2
67-68	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	2
69	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1
70	Контрольная работа № 4 «Производная и ее геометрический смысл».	1
Применение производной к исследованию функций(21 час)		
71-73	Возрастание и убывание функции.	3
74-76	Точки экстремума (максимума и минимума).	3
77-78	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	2
79-80	<i>Построение графиков функций с помощью производных</i>	2
81-83	Наибольшее и наименьшее значения функции.	3
84-85	<i>Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	2
86-88	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	3
89-90	<i>Применение производной при решении задач.</i>	2
91	Контрольная работа № 5 «Применение производной к исследованию функций»	
Цилиндр, конус и шар. (16 часов)		
92	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1
93	Сечения цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1
94	Решение задач по теме «Цилиндр».	1

95	Понятие конуса. Сечения конуса.	1
96	<i>Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.</i>	1
97	Усеченный конус.	1
98	<i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Комбинации тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения.</i>	1
99	Сфера и шар. Уравнение сферы. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1
100	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательные прямые и плоскости.	1
101	Касательная плоскость к сфере.	1
102	Площадь сферы.	1
103	Взаимное расположение сферы и прямой. Вписанные и описанные сферы.	1
104	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1
105	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности. <i>Касающиеся сферы.</i>	1
106	Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1
107	Контрольная работа 6 «Цилиндр, конус и шар»	1
Интеграл (17 часов)		
108-109	Первообразная.	2
110-111	Правила нахождения первообразных.	2
112	Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.	1
113-114	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	2
115-116	Определенный интеграл.	2
117-118	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..</i>	2
119-120	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	2
121	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1
122	Решение задач по теме «Интеграл»	1
123	<i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	1
124	Контрольная работа № 7 «Интеграл»	1
Объемы тел (22 часа)		
125	Понятие объема. Объемы многогранников.	1
126	<i>Аксиомы объема.</i>	1
127-128	<i>Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.</i>	2
129-130	<i>Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i>	2
131-132	Объем наклонной призмы.	2
133-134	Объем пирамиды.	2
135-136	Объемы тел вращения. Объем конуса.	2

137	<i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.</i>	1
138	<i>Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.</i>	1
139-140	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2
141-142	Площадь сферы	2
143-145	<i>Применение объемов при решении задач</i>	3
146	Контрольная работа 8 «Объемы тел»	1
Комбинаторика (7 часов)		
147	Правило произведения	1
148	Перестановки	1
149	Решение задач на правило произведения и перестановки	1
150	Размещения	1
151	Сочетания и их свойства	1
152	Решение задач на размещения и сочетания.	1
153	Бином Ньютона	1
Элементы теории вероятностей (6 часов)		
154	События. Комбинации событий. Противоположное событие.	1
155	Вероятность события.	1
156	Сложение вероятностей.	1
157	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
158	Статистическая вероятность.	1
159	Контрольная работа № 9 "Комбинаторика и элементы теории вероятностей"	1
Статистика (5 часов)		
160	Случайные величины	1
161	Центральные тенденции	1
162	Решение задач на распределение данных	1
163	Меры разброса	1
164	Практикум по теме "Статистика"	1
Комплексные числа (9 часов)		
165	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	1
166-167	<i>Действия с комплексными числами.</i>	2
168	<i>Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>	1
169-170	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	2
171-172	<i>Решение уравнений в комплексных числах.</i>	2
173	Контрольная работа №10 по теме «Комплексные числа»	1
Итоговое повторение курса математики (31 час)		
174	Вычисления и преобразования. Действительные числа	1
175	Преобразование степенных, иррациональных выражений	1
176	Преобразование показательных, логарифмических выражений	1
177	Преобразование тригонометрических выражений	1
178	Уравнения и неравенства: линейные, квадратные	1
179	Иррациональные уравнения и неравенства	1

180	Показательные уравнения	1
181	Логарифмические уравнения	1
182	Логарифмические неравенства	1
183	Логарифмические уравнения и неравенства	1
184	Тригонометрические уравнения и неравенства	1
185	Тригонометрические уравнения и неравенства	1
186	Тригонометрические уравнения и неравенства	1
187	Тригонометрические функции	1
188	Тригонометрические функции, построение графиков	1
189	Производные тригонометрических функций	1
190	Тригонометрические функции	1
191	Показательная функция, построение графика	1
192	Логарифмическая функция, построение графика	1
193	Исследование функций с помощью производной	1
194	Аксиомы стереометрии и их следствия.	1
195	Параллельность прямых и плоскостей	1
196	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
197	Многогранники	1
198	Тела вращения	1
199	Векторы в пространстве	1
200	Объемы тел	1
201	Решение задач.	1
202	<i>Итоговая контрольная работа</i>	2
203-204	Резерв	2