

**ПРИЛОЖЕНИЕ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЧОУ «ШКОЛА «ИНТЕГРАЛ»  
ГОРОДА ЛИПЕЦКА**

---

**СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ**

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».
2. Содержание учебного предмета.
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»**

**Личностные результаты:**

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание;
- способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме.

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

- Ориентация учащихся 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 учащихся 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 учащихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребности 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 учащихся к России как к Родине (Отечеству):

- Российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- Уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину.

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

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

- Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, осознание своего места в поликультурном мире;

- Интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации.

Личностные результаты в сфере отношений учащихся 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;

- Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- 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 учащихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, осознание 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;

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

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

- Эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений учащихся к труду, в сфере социально – экономических отношений:

- Осознанный выбор будущей профессии как пути и способа реализации собственных жизненных планов;

- Готовность учащихся 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.

**Метапредметные результаты:**

- освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (далее УУД) регулятивные, познавательные, коммуникативные;
- способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике;
- самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками; построение индивидуальной образовательной траектории.
- 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;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- 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;
- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- 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.

Достижение планируемых метапредметных результатов будет обеспечено реализацией программы развития универсальных учебных действий (далее - УУД) через содержание и вариативные способы деятельности на всех учебных предметах, включая учебный предмет «Математика».

### **В сфере развития регулятивных универсальных учебных действий**

#### **Выпускник научится:**

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- устанавливать целевые приоритеты;
- уметь самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
- осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; актуальный контроль на уровне произвольного внимания;
- адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его

реализации; основам прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;
- построению жизненных планов во временной перспективе;
- при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
- основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;
- осуществлять познавательную рефлексия в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- основам саморегуляции эмоциональных состояний; прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.

**В сфере развития познавательных универсальных учебных действий**

**Выпускник научится:**

- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- давать определение понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений;
- обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить классификацию на основе отрицания;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- основам ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения;
- структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий;
- работать с метафорами — понимать переносный смысл выражений, понимать и употреблять обороты речи, построенные на скрытом уподоблении, образном сближении слов.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- основам рефлексивного чтения;
- ставить проблему, аргументировать её актуальность;

- самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;
- организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

### **В сфере развития коммуникативных универсальных учебных действий**

#### **Выпускник научится:**

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности, решения различных коммуникативных задач;
- владеть устной и письменной речью;
- строить монологическое контекстное высказывание;
- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия;
- планировать общие способы работы;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;
- основам коммуникативной рефлексии;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей;
- отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей в сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;

- осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;
- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;
- устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;
- в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.

### **Регулятивные**

- Самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- Оценивать последствия достижения поставленной цели для себя и окружающих людей;
- 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 ранее 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**

- 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;
- 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 возможности 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**

- 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 конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личных оценочных суждений.

**Предметные 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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ**

### **Элементы теории множеств и математической логики**

#### **Выпускник научится**

свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

***Выпускник получит возможность научиться***

- 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.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

**Числа и выражения**

**Выпускник научится**

- 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 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.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- 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

**Выпускник получит возможность научиться**

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;



- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
  - применять при решении задач цепные дроби;
  - применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
  - владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
  - применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

### **Уравнения и неравенства**

#### **Выпускник научится**

- 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 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

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- 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

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными

## **Функции**

### **Выпускник научится**

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

### **В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- 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.)

### ***Выпускник получит возможность научиться***

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

## **Элементы математического анализа**

### **Выпускник научится**

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных 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.

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты

**Выпускник получит возможность научиться**

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- 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;

владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

**Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

**Выпускник научится**

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных

**Выпускник получит возможность научиться**

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;

- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
  - иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
  - владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
  - иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
  - владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;
  - уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
  - иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
  - владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
  - уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач

### **Текстовые задачи**

#### **Выпускник научится**

- 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.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

решать практические задачи и задачи из других предметов

### **Геометрия**

#### **Выпускник научится**

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности 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;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

***Выпускник получит возможность научиться***

- *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 применять их при решении задач;
  - применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
  - владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
  - 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

### **Векторы и координаты в пространстве**

#### **Выпускник научится**

- 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

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- 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**

#### **Выпускник научится**

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России

### **Методы математики**

#### **Выпускник научится**

- 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

**Выпускник получит возможность научиться**

- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)*

**Содержание учебного предмета  
Углубленный уровень  
10 класс**

**Алгебра и начала анализа**

Повторение. 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.

Степень с действительным показателем, свойства степени.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

*и «целая часть числа»*  $y = [x]$ . Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств.

Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ . Простейшие показательные уравнения и неравенства.

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

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.

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

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

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

### **Геометрия**

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

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

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

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

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

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции.*

*Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.*

*Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

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

*Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

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

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

Площади поверхностей многогранников.

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 равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

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



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

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

## 11 класс

### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием градусной меры угла. 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.*

Метод интервалов для решения неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

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

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

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

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

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности.*

*Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.*

Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

*Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный

интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

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.

### **Геометрия**

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

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

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

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.*

*Элементы геометрии масс.*

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

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

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

### **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

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

*Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа.*

Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел.*

*Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

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

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

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

*Кодирование. Двоичная запись.*

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

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

**10 класс**

**Тематическое планирование**

**10 класс**

Содержание материала	Количество часов
Повторение курса алгебра 7-9 класса	<b>11</b>
Повторение планиметрии. Основные понятия стереометрии	<b>13</b>
Степень с рациональным и действительным показателем	<b>9</b>
Степенная функция	<b>19</b>
Параллельность прямых и плоскостей	<b>10</b>
Показательная функция	<b>12</b>
Логарифмическая функция	<b>16</b>
Перпендикулярность прямых и плоскостей	<b>14</b>
Тригонометрические формулы	<b>18</b>
Тригонометрические уравнения	<b>14</b>
Многогранники	<b>10</b>
Тригонометрические функции	<b>12</b>
Векторы в пространстве	<b>8</b>
Вероятность и статистика	<b>12</b>
Повторение курса 10 класса	<b>26</b>

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

**10 класс**

	Тема урока	Количество часов
<b>Повторение курса алгебра 7-9 класса</b>		<b>11</b>
1	Повторение. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
2	Повторение. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1
3	Повторение. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1
4	Повторение. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$ .	1
5	Повторение. Графическое решение уравнений и неравенств.	1
6	Повторение. Использование операций над множествами и высказываниями.	1
7	Повторение. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1

8	Повторение. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	1
9	Повторение. Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество.	1
10	Повторение. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами.	1
11	Повторение. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	1
<b>Повторение планиметрии. Основные понятия стереометрии</b>		<b>13</b>
12	Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1
13	Повторение. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.	1
14	Повторение. Применение простейших логических правил.	1
15	Повторение. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках.	1
16	Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с четырехугольниками.	1
17	Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1
18	Повторение. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1
19	Повторение. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	1
20	Входная контрольная работа	1
21	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.	1
22	Основные понятия геометрии в пространстве.	1
23	Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>	1
24	<i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>	1
<b>Степень с рациональным и действительным показателем</b>		<b>9</b>
25	Степень с действительным показателем.	1
26	Степень с действительным показателем.	1
27	Свойства степени. Целые, рациональные и действительные числа.	1
28	Свойства степени. Целые, рациональные и действительные числа.	1
29	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1
30	Арифметический корень натуральной степени.	1
31	Степень с рациональным и действительным показателями.	1
32	Степень с рациональным и действительным показателями.	1
33	Контрольная работа № 3 по теме «Степень с рациональным и действительным показателем»	1
<b>Степенная функция</b>		<b>19</b>
34	Степенная функция и ее свойства и график.	1
35	Степенная функция и ее свойства и график.	1
36	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1
37	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1
38	Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа»</i>	1

	$y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$ .	
39	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1
40	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1
41	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
42	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
43	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1
44	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1
45	Равносильные уравнения и неравенства.	1
46	Равносильные уравнения и неравенства.	1
47	Иррациональные уравнения.	1
48	Иррациональные уравнения.	1
49	Иррациональные неравенства.	1
50	Иррациональные неравенства.	1
51	Иррациональные уравнения и неравенства с параметром.	1
52	Контрольная работа № 4 по теме «Степенная функция»	1
<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>10</b>
53	Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1
54	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>	1
55	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1
56	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1
57	Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i>	1
58	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед.	1
59	<i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Построение сечений многогранников методом следов.	1
60	Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	1
61	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
62	Контрольная работа № 5 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
<b>Показательная функция</b>		<b>12</b>
63	Показательная функция и ее свойства и график.	1
64	Показательная функция и ее свойства и график.	1
65	Число $e$ и функция $y = e^x$ .	1
66	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
67	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
68	Показательные уравнения.	1
69	Показательные уравнения.	1
70	Показательные неравенства.	1
71	Показательные неравенства.	1
72	Системы показательных уравнений и неравенств.	1
73	Системы показательных уравнений и неравенств.	1
74	Контрольная работа № 6 по теме «Показательная функция»	1
<b>Логарифмическая функция</b>		<b>16</b>
75	Логарифм, свойства логарифма.	1

76	Логарифм, свойства логарифма.	1
77	Десятичный и натуральный логарифм.	1
78	Преобразование логарифмических выражений.	1
79	Преобразование логарифмических выражений.	1
80	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
81	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
82	Логарифмические уравнения и неравенства.	1
83	Логарифмические уравнения и неравенства.	1
84	Решение логарифмических уравнений.	1
85	Решение логарифмических уравнений.	1
86	Решение логарифмических неравенств.	1
87	Решение логарифмических неравенств.	1
88	Системы логарифмических уравнений и неравенств.	1
89	Системы логарифмических уравнений и неравенств.	1
90	Контрольная работа № 7 по теме «Логарифмическая функция»	1
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>14</b>
91	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1
92	Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции.	1
93	Теорема о трех перпендикулярах.	1
94	Теорема о трех перпендикулярах.	1
95	<i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i>	1
96	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	1
97	Углы в пространстве.	1
98	Перпендикулярные плоскости.	1
99	<i>Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.</i>	1
100	<i>Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла.</i>	1
101	<i>Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i>	1
102	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
103	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
104	Контрольная работа № 8 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
<b>Тригонометрические формулы</b>		<b>18</b>
105	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
106	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
107	Поворот точки вокруг начала координат.	1
108	Тригонометрические функции чисел и углов. Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
109	Тригонометрические функции чисел и углов. Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
110	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1
111	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1

112	Тригонометрические тождества.	1
113	Тригонометрические тождества.	1
114	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1
115	Формулы сложения тригонометрических функций.	1
116	Формулы сложения тригонометрических функций.	1
117	Формулы двойного и половинного аргумента.	1
118	Формулы двойного и половинного аргумента.	1
119	Формулы приведения.	1
120	Формулы приведения.	1
121	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	1
122	Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические формулы»	1
<b>Тригонометрические уравнения</b>		<b>14</b>
123	Тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$ .	1
124	Тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$ .	1
125	Тригонометрические уравнения. Уравнение $\sin x = a$ .	1
126	Тригонометрические уравнения. Уравнение $\sin x = a$ .	1
127	Тригонометрические уравнения. Уравнение $tgx = a$ .	1
128	Тригонометрические уравнения. Уравнение $tgx = a$ .	1
129	Однородные тригонометрические уравнения.	1
130	Однородные тригонометрические уравнения.	1
131	Решение тригонометрических уравнений.	1
132	Решение тригонометрических уравнений.	1
133	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
134	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
135	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1
136	Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические уравнения»	1
<b>Многогранники</b>		<b>10</b>
137	Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.</i>	1
138	Призма.	1
139	Наклонные призмы.	1
140	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды.	1
141	Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1
142	Усеченная пирамида.	1
143	Правильные многогранники. <i>Двойственность правильных многогранников.</i>	1
144	Площади поверхностей многогранников.	1
145	Решение задач по теме «Многогранники»	1
146	Контрольная работа № 11 по теме «Многогранники»	1
<b>Тригонометрические функции</b>		<b>12</b>
147	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ .	1
148	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ .	1
149	Тригонометрические функции числового аргумента $y = tg x$ , $y = ctg x$ .	1

150	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .	1
151	Свойства и графики тригонометрических функций.	1
152	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1
153	Четность и нечетность тригонометрических функций.	1
154	Периодические функции и наименьший период.	1
155	Периодические функции и наименьший период.	1
156	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1
157	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1
158	Контрольная работа № 12 по теме «Тригонометрические функции»	1
<b>Векторы в пространстве</b>		<b>8</b>
159	Векторы и координаты. Равенство векторов.	1
160	Сумма векторов. Разность векторов.	1
161	Умножение вектора на число.	1
162	Угол между векторами.	1
163	Скалярное произведение.	1
164	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	1
165	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	1
166	Контрольная работа № 13 по теме «Векторы в пространстве»	1
<b>Вероятность и статистика</b>		<b>12</b>
167	Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	1
168	Повторение. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	1
169	Повторение. Вычисление частот и вероятностей событий.	1
170	Повторение. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.	1
171	Повторение. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.	1
172	Повторение. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1
173	<i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i> Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1
174	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	1
175	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	1
176	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.	1
177	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>	1
178	Контрольная работа № 14 по теме «Вероятность и статистика»	1
<b>Повторение курса 10 класса</b>		<b>24</b>
179	Повторение. Функции и графики.	1
180	Повторение. Функции и графики.	1



181	Повторение. Степени и корни.	1
182	Повторение. Степени и корни.	1
183	Повторение. Тригонометрия.	1
184	Повторение. Тригонометрия.	1
185	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1
186	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1
187	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1
188	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1
189	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.	1
190	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.	1
191	Повторение. Уравнения и системы уравнений с параметром.	1
192	Повторение. Уравнения и системы уравнений с параметром.	1
193	Повторение. Неравенства и системы неравенств с параметром.	1
194	Повторение. Неравенства и системы неравенств с параметром.	1
195	Повторение. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	1
196	Повторение. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	1
197	Повторение. Прямые и плоскости в пространстве.	1
198	Повторение. Векторы в пространстве.	1
199	Повторение. Многогранники. Построение сечений.	1
200	Повторение. Многогранники. Построение сечений.	1
201	Итоговая контрольная работа	1
202	Итоговая контрольная работа	1
203	Урок обобщения и систематизации знаний.	1
204	Урок обобщения и систематизации знаний.	1

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

	<b>Раздел</b>	<b>Количество часов</b>
	Повторение алгебры и начала математического анализа 10 класса	12
	Повторение геометрии 10 класса	12
	Начала математического анализа. Производная	46
	Тела и поверхности вращения	16
	Первообразная и интеграл	12
	Объемы тел	14
	Преобразования пространства	4
	Уравнения и неравенства	31
	Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика	10
	Комплексные числа	9
	Итоговое повторение курса алгебра и начала мат. анализа. Подготовка к ЕГЭ	26
	Итоговое повторение курса геометрии. Подготовка к ЕГЭ.	12

Итого 204ч.

	Тема урока	Количество часов
<b>Повторение алгебры и начала математического анализа 10 класса</b>		<b>12</b>
1	Повторение. Функции.	1
2	Повторение. Степени и корни.	1
3	Повторение. Показательная и логарифмическая функция.	1
4	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения.	1
5	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения.	1
6	Повторение. Показательные и логарифмические неравенства.	1
7	Повторение. Показательные и логарифмические неравенства.	1
8	Повторение. Тригонометрические формулы.	1
9	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
10	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
11	Повторение. Тригонометрические функции.	1
12	Контрольная работа № 1 по теме «Повторение алгебры и начала математического анализа»	1
<b>Повторение геометрии 10 класса</b>		<b>12</b>
13	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1
14	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
15	Повторение. Многогранники.	1
16	Повторение. Построение сечений многогранников.	1
17	Повторение. Векторы в пространстве.	1
18	Повторение. Метод координат в пространстве.	1
19	Повторение. Движения.	1
20	Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками.	1
21	Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.	1
22	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.	1
23	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.	1
24	Контрольная работа №2 по теме «Повторение геометрии»	1
<b>Начала математического анализа. Производная</b>		<b>46</b>
25	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	1
26	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений.	1
27	Виды доказательств. Математическая индукция.	1
28	Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	1
29	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.	1
30	Понятие предела функции в точке.	1
31	Понятие предела функции в бесконечности.	1
32	Асимптоты графика функции.	1
33	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	1
34	Дифференцируемость функции.	1
35	Производная функции в точке.	1
36	Производные элементарных функций.	1

37	Производные элементарных функций.	1
38	Правила дифференцирования.	1
39	Правила дифференцирования.	1
40	Вычисление производных сложных функций.	1
41	Вычисление производных сложных функций.	1
42	Геометрический и физический смысл производной.	1
43	Геометрический и физический смысл производной.	1
44	Применение производной в физике.	1
45	Касательная к графику функции.	1
46	Касательная к графику функции.	1
47	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1
48	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1
49	Контрольная работа № 3 «Производная и ее геометрический смысл».	1
50	Возрастание и убывание функции.	1
51	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
52	Точки экстремума (максимума и минимума).	1
53	Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1
54	Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1
55	Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1
56	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных	1
57	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
58	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
59	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
60	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
61	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
62	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
63	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
64	Построение графиков функций с помощью производных.	1
65	Построение графиков функций с помощью производных.	1
66	Построение графиков функций с помощью производных.	1
67	Применение производной при решении задач	1
68	Применение производной при решении задач	1
69	Применение производной при решении задач	1
70	Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной»	1
<b>Тела и поверхности вращения</b>		<b>16</b>
71	Цилиндр. Развертка цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1
72	Сечения цилиндра.	1
73	Решение задач по теме «Цилиндр».	1
74	Конус. Развертка конуса. Сечения конуса.	1
75	Площадь поверхности конуса.	1
76	Усеченный конус.	1
77	Решение задач по теме «Конус».	1
78	Элементы сферической геометрии. Конические сечения.	1
79	Шар и сфера. Сечения шара.	1
80	Решение задач по теме «Сфера и шар»	1
81	Уравнение сферы. Площадь сферы.	1
82	Касательные прямые и плоскости.	1

83	Вписанные и описанные сферы.	1
84	Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.	1
85	Комбинации тел вращения.	1
86	Контрольная работа № 5 по теме «Тела и поверхности вращения»	1
<b>Первообразная и интеграл</b>		<b>12</b>
87	Первообразная.	1
88	Первообразные элементарных функций.	1
89	Правила нахождения первообразных.	1
90	Неопределенный интеграл.	1
91	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1
92	Вычисление интегралов.	1
93	Вычисление интегралов.	1
94	Площадь криволинейной трапеции.	1
95	Вычисление площадей с помощью интегралов	1
96	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1
97	Применение производной и интеграла к решению практических задач	1
98	Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл»	1
<b>Объемы тел</b>		<b>14</b>
99	Понятие объема.	1
100	Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра	1
101	Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.	1
102	Объемы многогранников. Решение задач.	1
103	Объемы многогранников. Решение задач.	1
104	Объемы тел вращения (цилиндра, конуса и шара).	1
105	Объемы тел вращения (цилиндра, конуса и шара).	1
106	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1
107	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1
108	Комбинации многогранников и тел вращения.	1
109	Комбинации многогранников и тел вращения.	1
110	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса.	1
111	Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.	1
112	Контрольная работа № 7 по теме «Объемы тел»	1
<b>Преобразования пространства</b>		<b>4</b>
113	Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1
114	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости,	1
115	Движения в пространстве: центральная симметрия, поворот относительно прямой.	1
116	Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1
<b>Уравнения и неравенства</b>		<b>31</b>
117	Приводимые и неприводимые многочлены.	1
118	Симметрические многочлены.	1
119	Целочисленные и целозначные многочлены. Формула Бинома	1

	Ньютона.	
120	Теорема Виета.	1
121	Теорема Безу.	1
122	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	1
123	Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	1
124	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1
125	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1
126	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
127	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
128	Системы показательных и логарифмических уравнений.	1
129	Системы показательных и логарифмических уравнений.	1
130	Системы иррациональных уравнений.	1
131	Системы иррациональных уравнений.	1
132	Метод интервалов для решения неравенств.	1
133	Метод интервалов для решения неравенств.	1
134	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1
135	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1
136	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1
137	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1
138	Диофантовы уравнения.	1
139	Теорема Ферма о сумме квадратов.	1
140	Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.	1
141	Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.	1
142	Множества на координатной плоскости.	1
143	Неравенство Коши–Буняковского.	1
144	Неравенство Йенсена, неравенства о средних.	1
145	Методы решения функциональных уравнений и неравенств.	1
146	Методы решения функциональных уравнений и неравенств.	1
147	Контрольная работа № 8 по теме «Уравнения и неравенства»	1
<b>Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика</b>		<b>10</b>
148	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1
149	Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение.	1
150	Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).	1
151	Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел.	1
152	Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1
153	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.	1
154	Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями.	1

155	Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность.	1
156	Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись.	1
157	Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы	1
<b>Комплексные числа</b>		<b>9</b>
158	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	1
159	Действия с комплексными числами.	1
160	Комплексно сопряженные числа.	1
161	Модуль и аргумент числа.	1
162	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1
163	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1
164	Решение уравнений в комплексных числах.	1
165	Основная теорема алгебры	1
166	Контрольная работа № 9 по теме «Комплексные числа»	1
<b>Итоговое повторение курса алгебра и начала мат. анализа. Подготовка к ЕГЭ</b>		<b>26</b>
167	Повторение. Решение задач с использованием долей и частей, процентов.	1
168	Повторение. Решение задач с использованием свойств многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1
169	Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней	1
170	Повторение. Решение задач с использованием градусной меры угла.	1
171	Повторение. Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием свойств модулей чисел.	1
172	Повторение. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности.	1
173	Повторение. Применение производной.	1
174	Повторение. Применение производной.	1
175	Повторение. Интеграл и первообразная.	1
176	Повторение. Интеграл и первообразная.	1
177	Повторение. Уравнения. Системы уравнений.	1
178	Повторение. Уравнения. Системы уравнений.	1
179	Повторение. Неравенства. Системы неравенств.	1
180	Повторение. Неравенства. Системы неравенств.	1
181	Повторение. Решение задач.	1
182	Повторение. Решение задач.	1
183	Повторение. Уравнения и системы уравнений с параметром.	1
184	Повторение. Уравнения и системы уравнений с параметром.	1
185	Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости.	1
186	Повторение. Основная теорема арифметики.	1
187	Повторение. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Цепные дроби.	1
188	Повторение. Китайская теорема об остатках.	1

189	Повторение. Малая теорема Ферма.	1
190	Повторение. $q$ -ичные системы счисления.	1
191	Повторение. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.	1
192	Повторение. Математическая индукция.	1
<b>Итоговое повторение курса геометрии. Подготовка к ЕГЭ.</b>		<b>12</b>
193	Повторение. Планиметрия. Основные теоремы планиметрии.	1
194	Повторение. Планиметрия. Формулы нахождения площадей фигур.	1
195	Повторение. Планиметрия. Прямоугольный треугольник.	1
196	Повторение. Планиметрия. Окружность и круг.	1
197	Повторение. Стереометрия. Параллельность и перпендикулярность в пространстве.	1
198	Повторение. Стереометрия. Построение сечений многогранников и тел вращения.	1
199	Повторение. Стереометрия. Формулы нахождения площадей поверхностей и объемов многогранников.	1
200	Повторение. Стереометрия. Формулы нахождения площадей поверхностей и объемов тел вращения.	1
201	Итоговая контрольная работа	1
202	Итоговая контрольная работа	1
203	Урок обобщения и систематизации знаний.	1
204	Урок обобщения и систематизации знаний.	1