Приложение к ООП СОО

МАОУ СШ № 59 «Перспектива» г. Липецка

**Рабочая программа по учебному предмету**

**«Математика»**

(10-11 классы, углубленный уровень, 8 часов в неделю)

Структура программы.

Программа включает 3 раздела:

- планируемые результаты освоения предмета «Математика»;

- содержание учебного предмета;

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

**1. 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 участию 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 рефлексию 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:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Углубленный уровень**  **«Системно-теоретические результаты»** | |
| **Раздел** | **Выпускник научится** | **Выпускник получит возможность научиться** |
| **Цели освоения предмета** | Для успешного продолжения образования  по специальностям, связанным с прикладным использованием математики | *Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук* |
|  | **Требования к результатам** | |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | * 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 | *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.*  *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*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II;*  *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 задачмногочлены 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*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II;*   * *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;* * *свободно решать системы линейных уравнений;* * *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;* * *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;* * *иметь представление о неравенствах между средними степенными* |
| ***Функции*** | Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия 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.) | *Достижение результатов раздела II;*  *владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;*  *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков* |
| ***Элементы математического*** | 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 | * *Достижение результатов раздела II;* * *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*** | 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 | *Достижение результатов раздела II;*  *иметь представление о центральной предельной теореме;*  *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*  *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;*  *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*  *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*  *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*  *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;*  *владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;*  *уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;*  *иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;*   * *владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;* * *уметь применять метод математической индукции;* * *уметь применять принцип Дирихле при решении задач* |
| ***Текстовые задачи*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II* |
| ***Геометрия*** | * Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; * самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; * исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; * решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; * уметь формулировать и доказывать геометрические 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 из при решении задач; * иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; * владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их 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 | * *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*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II;*   * *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*** | * Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; * понимать роль математики в развитии России | *Достижение результатов раздела II* |
| ***Методы математики*** | * 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 | *Достижение результатов раздела II;*  *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)* |

**2. Содержание курса учебного предмета «Математика»**

**ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ**

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

Корень степени n>1 и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число е.

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

**ТРИГОНОМЕТРИЯ**

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

**ФУНКЦИИ**

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой y = x, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

**НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

**УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

**ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

**Геометрия на плоскости.**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма .

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек.

Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

Теорема Чевы и теорема Менелая.

Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.

Неразрешимость классических задач на построение.

**Прямые и плоскости в пространстве.**

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

**Многогранники.**

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

Сечения многогранников. Построение сечений.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Тела и поверхности вращения.**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

Цилиндрические и конические поверхности.

**Объемы тел и площади их поверхностей.**

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

**Координаты и векторы.**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

**Повторение.**

Повторение курса математики 10-11 классов.

**Требования к уровню подготовки.**

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен

###### знать/понимать

* значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
* значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
* идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
* значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
* возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
* универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
* различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
* роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
* вероятностных характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

## Числовые и буквенные выражения

**Уметь:**

* выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
* применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
* находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
* выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
* проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих тригонометрические функции.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

* практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

## Функции и графики

**Уметь**

* определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
* строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
* описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
* решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

* описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически;
* интерпретации графиков реальных процессов.

#### Начала математического анализа

**Уметь**

* находить сумму бесконечно убывающей геометрический прогрессии;
* вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы;
* исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
* решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
* решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

* решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

#### Уравнения и неравенства

**Уметь**

* решать рациональные и тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
* доказывать несложные неравенства;
* решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
* изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
* находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
* решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** **для**

* построения и исследования простейших математических моделей.

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

**Уметь:**

* решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
* вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** **для**

* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
* анализа информации статистического характера.

**Стереометрия**

**должны знать:**

* Многогранники. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная. призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.
* Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.
* Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.
* Сечения куба, призмы, пирамиды.
* Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**должны уметь:**

* соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
* изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
* решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
* проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
* вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
* применять координатно-векторный метод при вычислении отношений, расстояний и углов;
* строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращенияпроводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
* владеть компетенциями: учебно – познавательной, ценностно – ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально – трудовой.

**Способны использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

* исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
* вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

**Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

* проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
* решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
* планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математической материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;
* построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с составленной задачей, с личным жизненным опытом;
* самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;
* возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема урока | | К-во часов | **Содержание учебного предмета** |  |
| **10 класс** | | | |  |
| Повторение. Преобразования алгебраических выражений. | | 2 | Действия с обыкновенными и десятичными дробями. Положительные и отрицательные числа. Модуль числа. Квадратный корень. Разложение многочленов на множители. Алгебраические дроби. Свойства степени с целым показателем.  Уравнение с одной переменной. Квадратное уравнение. Рациональное уравнение.  Системы уравнений. Неравенства. |  |
| Повторение. Уравнения и неравенства. | | 2 |
| **Некоторые сведения из планиметрии 12ч** | | | |
| Углы и отрезки, связанные с окружностью | | 4 | Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.  Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.  Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма .  Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.  Геометрические места точек.  Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.  Теорема Чевы и теорема Менелая.  Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.  Неразрешимость классических задач на построение. |
| Решение треугольников | | 4 |
| Теоремы Менелая и Чевы | | 2 |
| Эллипс, гипербола и парабола | | 2 |
| **Действительные числа. 16ч** | | | | |
| Натуральные и целые числа. | | 4 | Натуральные и целые числа. Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Признаки делимости. Простые и составные числа. НОД. НОК. Основная теорема алгебры. Решение задач с целочисленными неизвестными. Рациональные числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции. | Контрольная работа №1 по теме: "Действительные числа". |
| Рациональные числа. | | 2 |
| Иррациональные числа. | | 2 |
| Множество действительных чисел | | 2 |
| Модуль действительного числа. | | 2 |
| Анализ контрольной работы №1. Метод математической индукции | | 3 |
| **Числовые функции 12ч.** | | | | |
| Определение числовой функции и способы ее задания | | 2 | Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.  Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. | Контрольная работа №2 по теме: "Числовые функции".(2ч) |
| Свойства функций | | 3 |
| Периодические функции | | 2 |
| Обратная функция | | 3 |
| **Введение. Аксиомы стереометрии и следствия из них 5ч** | | | | |
| Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. | | 1 | Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе. |  |
| Некоторые следствия из аксиом | | 1 |
| Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий | | 3 |
| **Параллельность прямых и плоскостей 25ч** | | | | |
| Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых | | 1 | Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*  Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве*  Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства  Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды  *Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций* | Контрольная работа  № 3 «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости» и №5 «Параллельность прямых и плоскостей» |
| Параллельность прямой и плоскости | | 1 |
| Решение задач на параллельность прямой и плоскости | | 4 |
| Скрещивающиеся прямые | | 1 |
| Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми | | 1 |
| Решение задач на параллельность прямой и плоскости, нахождение угла между прямыми | | 4 |
| Анализ контрольной работы №3. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей | | 2 |
| Тетраэдр. Параллелепипед | | 2 |
| Изображение пространственных фигур. Задачи на построение сечений | | 4 |
| Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей» | | 2 |
| Анализ контрольной работы №5. | | 1 |
| **Тригонометрические функции. 30ч** | | | | |
| Анализ контрольной работы №2. Числовая окружность | | 2 | Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества.. Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой y = x, растяжение и сжатие вдоль осей координат. | Контрольная работа № 4 по теме: "Тригонометрические функции". |
| Числовая окружность на координатной плоскости | | 3 |
| Синус и косинус. Тангенс и котангенс | | 3 |
| Тригонометрические функции числового аргумента | | 3 |
| Тригонометрические функции углового аргумента | | 2 |
| Функции y=sin x, y=cos x,их свойства и графики | | 3 |
| Анализ контрольной работы №4. Построение графика функции y=mf(x) | | 2 |
| Построение графика функции y=f(kx) | | 3 |
| График гармонического колебания | | 2 |
| Функции y=tg x, y=ctg x, их свойства и графики | | 2 |
| Обратные тригонометрические функции | | 4 |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Тригонометрические уравнения. 12ч** | | | | | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства | 5 | Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.  Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа. | Контрольная работа  №6 по теме: "Тригонометрические уравнения" (2ч) | | Методы решения тригонометрических уравнений. | 5 | | | | | |
| **Перпендикулярность прямых и плоскостей 26ч** | | | | |
| Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости | | 1 | Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.  Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.  Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Параллелепипед. Куб. 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. | Контрольная работа № 8по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» |
| Признак перпендикулярности прямой и плоскости | | 1 |
| Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости | | 1 |
| Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости | | 4 |
| Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах | | 1 |
| Угол между прямой и плоскостью | | 1 |
| Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах» | | 6 |
| Двугранный угол. | | 1 |
| Признак перпендикулярности плоскостей. | | 1 |
| Прямоугольный параллелепипед | | 2 |
| Трехгранный угол | | 1 |
| Многогранный угол | | 1 |
| Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | | 3 |
| Анализ контрольной работы №8 | | 1 |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Преобразование тригонометрических выражений. 26ч** | | | | | Анализ контрольной работы №6. Синус и косинус суммы и разности аргументов | 3 | Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. | Контрольная работа №7 по теме: " Преобразование тригонометрических выражений " (2ч) | | Тангенс суммы и разности аргументов | 2 | | Формулы приведения | 2 | | Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. | 4 | | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение | 4 | | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму | 3 | | Преобразование выражения Asinx+Bcosx к виду Csin(x+t) | 2 | | Методы решения тригонометрических уравнений | 4 | | | | | |
| **Комплексные числа. 12ч** | | | | |
| Анализ контрольной работы №7. Комплексные числа и арифметические операции над ними | 2 | | Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). | Контрольная работа №9 по теме: "Комплексные числа." |
| Комплексные числа и координатная плоскость | 2 | |
| Тригонометрическая форма записи комплексного числа | 3 | |
| Комплексные числа и квадратные уравнения. | 2 | |
| Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. | 2 | |
| **Многогранники 23ч** | | | | |
| Понятие многогранника. Геометрическое тело | | 1 | 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 и усеченный конус.  Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.  Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).  Сечения многогранников. Построение сечений.  Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). | Контрольная работа №12 по теме «Многогранники» |
| Призма. | | 1 |
| Призма. Правильная призма. | | 1 |
| Призма. Площадь полной и боковой поверхности. | | 2 |
| Площадь прямоугольной проекции многоугольника. Пространственная теорема Пифагора | | 1 |
| Пирамида. | | 1 |
| Пирамида. Площадь полной и боковой поверхности. | | 1 |
| Пирамида. Правильная пирамида. | | 1 |
| Усеченная пирамида. | | 1 |
| Усеченная пирамида. Площадь полной и боковой поверхности. | | 1 |
| Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. | | 1 |
| Элементы симметрии правильных многогранников. | | 1 |
| Теорема Эйлера. | | 1 |
| Решение задач по теме «Многогранники», «Правильная призма» | | 2 |
| Решение задач по теме «Многогранники» , «Площадь полной и боковой поверхности призмы». | | 2 |
| Решение задач по теме «Многогранники», «Прямая призма» , « Площадь полной и боковой поверхности пирамиды». | | 3 |
| Анализ контрольной работы № 12 | | 1 |
| **Производная. 35ч** | | | | |
| Анализ контрольной работы № 9. Числовые последовательности | | 3 | Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.  Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.  Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.  Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.  Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл. | Контрольная работа №10 «Вычисление производной» и №11 "Применение производной" (по 2 ч) |
| Предел числовой последовательности | | 2 |
| Предел функции | | 3 |
| Определение производной | | 2 |
| Вычисление производных | | 4 |
| Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции | | 3 |
| Уравнение касательной к графику функции | | 3 |
| Анализ контрольной работы №10. Применение производной для исследования функций | | 4 |
| Построение графиков функций | | 2 |
| Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин | | 5 |
| **Комбинаторика и вероятность 10ч** | | | |  |
| Анализ контрольной работы №11. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы | | 3 | Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки, сочетания, размещения, факториалы. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства. Случайные события и их вероятность. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных | Контрольная работа №13 по теме: "Комбинаторика и вероятность." |
| Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты | | 3 |
| Случайные события и их вероятности | | 3 |
| **Повторение курса математики за 10 класс. 24ч** | | | |  |
| Действительные числа | | 1 | Действительные числа  Числовые функции  Тригонометрические функции.  Тригонометрические уравнения. Методы решений тригонометрических уравнений  Преобразования тригонометрических выражений  Комплексные числа  Производная. Вычисление производной. Применение производной для исследования функции  Комбинаторика и вероятность  Аксиомы стереометрии и их следствия.  Параллельность прямых и плоскостей  Перпендикулярность прямых и плоскостей  Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды | Итоговая контрольная  работа (2ч) |
| Числовые функции | | 1 |
| Тригонометрические функции. | | 1 |
| Тригонометрические уравнения | | 2 |
| Преобразования тригонометрических выражений | | 2 |
| Комплексные числа | | 1 |
| Производная | | 3 |
| Комбинаторика и вероятность | | 1 |
| Аксиомы стереометрии и их следствия. | | 1 |
| Параллельность прямых и плоскостей | | 1 |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей | | 2 |
| Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды | | 3 |
| Повторение и обобщение изученного | | 3 | Повторение теории; решение заданий из учебника; решение тренировочных заданий по ЕГЭ. |
| **11 класс** | | | |  |
| Повторение. Тригонометрические уравнения. | | 2 | Повторение и обобщение курса 10 класса по математике. Тригонометрические уравнения. Производная. Задачи на параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. |  |
| Повторение. Производная | | 2 |
| Повторение. Многогранники | | 1 |
| **Многочлены 14ч** | | | |  |
| Многочлены от одной переменной | | 4 | Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. | Контрольная работа № 1 по теме «Многочлены» (2ч) |
| Многочлены от нескольких переменных | | 4 |
| Уравнения высших степеней | | 4 |
| **Цилиндр, конус и шар. 26ч** | | | |  |
| Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. | | 3 | Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.  Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формула площади сферы  Цилиндрические и конические поверхности. | Контрольная работа № 2 по теме: «Цилиндр, конус и шар». |
| Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. | | 2 |
| Усеченный конус. | | 2 |
| Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости | | 2 |
| Касательная плоскость к сфере | | 2 |
| Площадь сферы | | 2 |
| Взаимное расположение сферы и прямой | | 1 |
| Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность | | 2 |
| Сфера, вписанная в коническую поверхность | | 2 |
| Сечения цилиндрической и конической поверхностей | | 2 |
| Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар» | | 4 |
| Анализ контрольной работы №2. | | 1 |  |  |
| **Степени и корни. Степенные функции. 31ч** | | | |  |
| Анализ контрольной работы №1.Понятие корня n-й степени из действительного числа | | 2 | Корень степени n>1 и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Степенная функция. | Контрольная работа №3 по теме: «Корень n-й степени»(2ч) и №4 « Степенные функции» (2ч). |
| Функции y=, их свойства и графики | | 4 |
| Свойства корня n-й степени | | 4 |
| Преобразование выражений, содержащих радикалы | | 5 |
| Анализ контрольной работы №3. Понятие степени с любым рациональным показателем. | | 4 |
| Степенные функции, их свойства и графики | | 5 |
| Извлечение корня из комплексного числа | | 3 |  |  |
| **Объемы тел. 24ч** | | | |  |
| Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда | | 1 | Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.  Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. | Контрольная работа № 5 по теме: «Объемы тел. |
| Объем прямоугольного параллелепипеда Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник | | 1 |
| Объем прямоугольного параллелепипеда | | 1 |
| Объем прямой призмы | | 1 |
| Объем цилиндра | | 2 |
| Вычисление объемов тел с помощью интеграла | | 1 |
| Объем наклонной призмы | | 1 |
| Объем пирамиды | | 3 |
| Объем конуса | | 2 |
| Объем шара | | 2 |
| Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора | | 2 |
| Площадь сферы | | 1 |
| Решение задач по теме «Объемы тел» | | 4 |
| Анализ контрольной работы №5 | | 1 |
| **Показательная и логарифмическая функции. 38ч** | | | |  |
| Анализ контрольной работы №4. Показательная функция, ее свойства и график | | 4 | Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число е.  Преобразования выражений, включающих операции возведения в степень и логарифмирования. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.  Логарифмическая функция, ее свойства и график. Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. | Контрольная работа № 6 по теме: «Логарифмическая и показательная функции» (2ч) и №7 «Логарифмические уравнения и неравенства».(2ч) |
| Показательные уравнения | | 4 |
| Показательные неравенства | | 3 |
| Понятие логарифма | | 2 |
| Логарифмическая функция, ее свойства и график | | 3 |
| Анализ контрольной работы №6. Свойства логарифмов | | 5 |
| Логарифмические уравнения | | 5 |
| Логарифмические неравенства | | 4 |
| Дифференцирование показательной и логарифмической функций | | 4 |
| **Первообразная и интеграл 11ч** | | | |  |
| Анализ контрольной работы №7. Первообразная и неопределенный интеграл | | 4 | Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.  Примеры применения интеграла в физике и геометрии. | Контрольная работа № 8по теме: «Первообразная и интеграл». |
| Определенный интеграл | | 6 |
| **Элементы теории вероятностей и математической статистики. 11ч** | | | |  |
| Анализ контрольной работы №8. Вероятность и геометрия | | 2 | Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.  Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Вероятность и статистическая частота наступления события. Гауссова кривая. Закон больших чисел |  |
| Независимые повторения испытаний с двумя исходами | | 4 |
| Статистические методы обработки информации | | 3 |
| Гауссова кривая. Закон больших чисел | | 2 |
| **Векторы в пространстве. 11 часов.** | | | |  |
| Понятие вектора. Равенство векторов | | 1 | Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам. |  |
| Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов | | 2 |
| Умножение вектора на число | | 2 |
| Компланарные векторы. Правило параллелепипеда | | 2 |
| Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | | 2 |
| Решение задач на тему «Векторы в пространстве» | | 2 |
| **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. 40ч** | | | |  |
| Равносильность уравнений | | 4 | Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.  Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.  Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.  Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.  Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. | Контрольная работа № 9 по теме: «Уравнения и неравенства» (2ч) и № 10 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» (2ч) |
| Общие методы решения уравнений | | 4 |
| Равносильность неравенств | | 3 |
| Уравнения и неравенства с модулями | | 4 |
| Анализ контрольной работы №9. Уравнения и неравенства со знаком радикала | | 4 |
| Уравнения и неравенства с двумя переменными | | 3 |
| Доказательство неравенств | | 4 |
| Системы уравнений | | 5 |
| Анализ контрольной работы №10. Задачи с параметрами | | 5 |
| **Метод координат в пространстве. Движения 20ч** | | | |  |
| Прямоугольная система координат в пространстве | | 1 | Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Понятие движения пространства | Контрольная работа № 9 по теме: «Метод координат в пространстве» |
| Координаты вектора | | 2 |
| Связь между координатами векторов и координат точек | | 1 |
| Простейшие задачи в координатах | | 3 |
| Уравнение сферы | | 1 |
| Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | | 2 |
| Вычисление углов между прямыми и плоскостями | | 2 |
| Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости | | 2 |
| Центральная симметрия. Осевая симметрия | | 1 |
| Зеркальная симметрия. Параллельный перенос | | 1 |
| Решение задач по теме «Метод координат. Движения» | | 2 |
| Анализ контрольной работы №9. | | 1 |  |  |
| **Повторение. Подготовка к ЕГЭ. 41ч** | | | |  |
| Действительные числа. | | 2 | Повторение теории; решение заданий из учебника; решение тренировочных заданий по ЕГЭ; решение заданий письменного экзамена за курс средней школы (прошлых лет). | Итоговая контрольная работа. |
| Функции, их свойства и графики. | | 2 |
| Рациональные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. | | 4 |
| Тригонометрические уравнения и неравенства. | | 3 |
| Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. | | 4 |
| Производная. | | 4 |
| Комбинаторика и вероятность | | 2 |
| Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямых и плоскости | | 1 |
| Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей | | 1 |
| Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью | | 1 |
| Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей | | 1 |
| Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей | | 2 |
| Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. | | 1 |
| Объемы тел | | 2 |
| Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов | | 1 |
| Обобщение и повторение. Подготовка к ЕГЭ. | | 10 |

**Итого: 544 часов**