

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по математике: «алгебра и начала математического анализа» для 10-11 класса «Базовый уровень», соответствует ФГОС СОО, составлена на основе примерной программы с учетом авторской программы Муравиной О.В. Рабочая программа. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы издательства «Российский учебник»

В программу курса включены важнейшие понятия, позволяющие построить логическое завершение школьного курса математики и создающие достаточную основу обучающимся для продолжения математического образования, а также для решения практических задач в повседневной жизни.

Обучение математике является важнейшей составляющей среднего (полного) общего образования и призвано развивать логическое мышление учащихся, обеспечить овладение учащимися умениями в решении различных практических и межпредметных задач. Математика входит в предметную область «Математика и информатика».

Изучение курса математики 10—11 классов в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования должно обеспечить сформированность: «представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; основ логического, алгоритмического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении различных задач; представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления».

Содержание курса математики строится на основе системно-деятельностного подхода, принципов разделения трудностей, укрупнения дидактических единиц, опережающего формирования ориентировочной основы действий, принципов позитивной педагогики.

**Системно-деятельностный подход** предполагает ориентацию на достижение цели и основного результата образования — развитие личности обучающегося на основе освоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира, активной учебно-познавательной деятельности, формирование его готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; разнообразие индивидуальных образовательных траекторий и индивидуального развития каждого обучающегося.

**Принцип разделения трудностей**. Математическая деятельность, которой должен овладеть школьник, является комплексной, состоящей из многих компонентов. Именно эта многокомпонентность является основной причиной испытываемых школьниками трудностей. Концентрация внимания на обучении отдельным компонентам делает материал доступнее.

Для осуществления принципа необходимо правильно и последовательно выбирать компоненты для обучения. Если некоторая математическая деятельность содержит в себе творческую и техническую компоненту, то, согласно принципу разделения трудностей, они изучаются отдельно, а затем интегрируются.

**Принцип укрупнения дидактических единиц.** Укрупненная дидактическая единица (УДЕ) — это клеточка учебного процесса, состоящая из логически различных элементов, обладающих в то же время информационной общностью. Она обладает качествами системности и целостности, устойчивостью во времени и быстрым проявлением в памяти. Принцип УДЕ предполагает совместное изучение взаимосвязанных действий, операций, теорем.

**Принцип опережающего формирования ориентировочной основы действия** (ООД) заключается в формировании у обучающегося представления о цели, плане и средствах осуществления некоторого действия. Полная ООД обеспечивает систематически безошибочное выполнение действия в некотором диапазоне ситуаций. ООД составляется учениками совместно с учителем в ходе выполнения системы заданий. Отдельные этапы ООД включаются в опережающую систему упражнений, что дает возможность подготовить базу для изучения нового материала и увеличивает время на его усвоение.

**Принципы позитивной педагогики** заложены в основу педагогики сопровождения, поддержки и сотрудничества учителя с учеником. Создавая интеллектуальную атмосферу гуманистического образования, учителя формируют у обучающихся критичность, здравый смысл и рациональность. В процессе обучения учитель воспитывает уважением, свободой, ответственностью и участием. В общении с учителем и товарищами по обучению передаются, усваиваются и вырабатываются приемы жизненного роста как цепь процедур самоидентификации, самоопределения, самоактуализации и самореализации, в результате которых формируется творчески-позитивное отношение к себе, к социуму и к окружающему миру в целом, вырабатывается жизнестойкость, расширяются возможности и перспективы здоровой жизни полной радости и творчества.

**Общая характеристика учебного предмета**

Курс математики 10—11 классов базового уровня делится на два предмета: алгебра и начала математического анализа и геометрия. Курс алгебры и начал математического анализа включает в себя следующие содержательные линии: числа и числовые выражения, тождественные преобразования, уравнения и неравенства, функции, предел и непрерывность функции, производная, интеграл, вероятность и статистика, логика и множество, математика в историческом развитии.

В своей совокупности они учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале.

Раздел **«Числа и числовые выражения»** призван способствовать приобретению практических навыков вычислений, необходимых для повседневной жизни и изучения других предметов.

Он также служит базой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию логического мышления и формирования умения пользоваться вычислительными алгоритмами. Развитие понятия о числе в старшей школе связано с изучением иррациональных чисел, формированием представлений о действительных и комплексных числах.

Раздел **«Тождественные преобразования»** нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Одними из основных задач изучения этого раздела являются развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Учащиеся осуществляют тождественные преобразования показательных, логарифмических, тригонометрических выражений, что находит применение в решении соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Раздел **«Уравнения и неравенства»** продолжает алгебраическую линию курса основной школы, перенося основные алгебраические приемы решения уравнений, неравенств и их систем в сферу иррациональных и трансцендентных выражений.

Особая роль в этом разделе принадлежит заданиям с параметрами, которые требуют от школьников умений находить нестандартные пути их решений.

Важной задачей раздела **«Функции»** является получение школьниками конкретных знаний о функциях как математических моделях для описания и исследования разнообразных процессов, для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации. Изучение этого материала способствует освоению символическим и графическим языками, умению работать с таблицами.

Раздел **«Предел и непрерывность функции»** составляет базу изучения всего раздела математического анализа. Идеи предела и непрерывности находят применение в решении неравенств методом интервалов, в исследовании графиков функций на наличие асимптот и др.

Раздел **«Производная и интеграл»** завершает изучение функциональной линии курса 7—11 классов. В материале раздела органично проявляются межпредметные связи с курсами геометрии и физики. Ученики получают представления о применении аппарата математического анализа в решении задач оптимизации.

Раздел **«Вероятность и статистика»** является компонентом школьного математического образования, усиливающим его прикладное значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности — умений

воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Формулы комбинаторики позволяют учащимся осуществлять рассмотрение разных случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления школьников о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы стохастического мышления.

Раздел **«Логика и множества»** служит цели овладения учащимися элементами математической логики и теории множеств, что вносит важный вклад в развитие мышления и математического языка.

Раздел **«Математика в историческом развитии»** способствует повышению общекультурного уровня школьников, пониманию роли математики в общечеловеческой культуре, развитии цивилизации и современного общества. Время на изучение этого раздела дополнительно не выделяется, усвоение его не контролируется, хотя исторические аспекты вплетаются в основной материал всех разделов курса.

**Место предмета в учебном плане**

В учебном плане на изучение алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 3 ч в неделю (34 недели), 102 ч в год, за два года не менее 204 ч.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

Программа предполагает достижение выпускниками старшей школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

**В личностных результатах сформированность**:

— целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки математики и общественной практики ее применения;

— основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовности и способности к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением методов математики;

— готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованности в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанности в построении индивидуальной образовательной траектории;

— осознанного выбора будущей профессии, ориентированной на применение математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

— логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, работа над исследовательским проектом и др.).

**В метапредметных результатах сформированность**:

— способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской, проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;

— умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

— умения находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;

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

**—** умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

— владения языковыми средствами — умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

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

**В предметных результатах сформированность**:

— представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

— представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

— умений применения методов доказательств и алгоритмов решения; умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

— стандартных приемов решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использования готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

— умений обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные, комплексные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);

— умений описывать круг математических задач, для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс; решать практические расчетные задачи из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, а также из смежных дисциплин;

—умений приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; описывать свойства функций с опорой на их графики; соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делать выводы о свойствах таких зависимостей;

— умений объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций и вычисления площадей фигур, ограниченных графиками функций; объяснять и геометрический, и физический смысл производной; пользоваться понятием производной при описании свойств функций;

— представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

— навыков использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметки). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля.

**В результате изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на базовом уровне научится:**

**Цели освоения предмета**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

**Элементы теории множеств и математической логики**

* Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;
* оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
* строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
* распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;

проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

**Числа и выражения**

* Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
* оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
* выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
* выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
* сравнивать рациональные числа между собой;
* оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
* изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
* изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
* выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
* выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
* вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
* изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
* оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

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

* выполнять вычисления при решении задач практического характера;
* выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
* соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни

**Уравнения и неравенства**

* Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
* решать логарифмические уравнения вида log *a* (*bx* + *c*) = *d* и простейшие неравенства вида log *a* *x* < *d*;
* решать показательные уравнения, вида *abx+c= d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и простейшие неравенства вида *ax < d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*);.
* приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: sin *x* = *a,*  cos *x* = *a,*  tg *x* = *a,* ctg *x* = *a,* где *a* – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач

**Функции**

* Оперировать на базовом уровне 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;
* оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
* распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
* соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
* находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
* определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
* строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);

интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации

**Элементы математического анализа**

* Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
* определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
* решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
* соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);

использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса

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

* Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
* оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;
* вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков

**Текстовые задачи**

* Решать несложные текстовые задачи разных типов;
* анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
* понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
* действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
* использовать логические рассуждения при решении задачи;
* работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
* осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
* решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
* решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
* решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временнóй оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
* использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни

**История математики**

* Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
* знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;

понимать роль математики в развитии России

**Методы математики**

* Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
* замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

***Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:***

***Цели освоения предмета***

*Для развития мышления, использования в повседневной жизни*

*и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики*

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

* *Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*
* *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*

***Числа и выражения***

* *Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;*
* *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;*
* *оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и π;*
* *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;*
* *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*
* *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;*
* *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;*
* *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*
* *изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;*
* *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*
* *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

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

* *выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;*
* *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира*
* ***Уравнения и неравенства***
* *Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;*
* *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;*
* *использовать метод интервалов для решения неравенств;*
* *использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;*
* *изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;*
* *выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.*

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

* *составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;*
* *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;*

*уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи*

***Функции***

* *Оперировать 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;*
* *оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;*
* *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*
* *строить графики изученных функций;*
* *описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;*
* *строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);*
* *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*

*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, период и т.п.);*
* *интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;*

*определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)*

***Элементы математического анализа***

* *Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;*
* *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*
* *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*
* *исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*

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

* *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;*

*интерпретировать полученные результаты*

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

* *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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;*
* *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*
* *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*
* *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*
* *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* *вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;*
* *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*

*уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях*

***Текстовые задачи***

* *Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*
* *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*
* *строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;*
* *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
* *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
* *переводить при решении задачи информацию из одной формы 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*

***История математики***

* *Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*

*понимать роль математики в развитии России*

***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*

**Содержание программы**

**ЧИСЛА И ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ**

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

Понятие логарифма числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число *е*. Вычисление десятичных и натуральных логарифмов на калькуляторе. *Роль логарифмов в расширении практических возможностей естественных наук.*

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Комплексное число. Алгебраическая форма комплексного числа. Действительная и мнимая часть комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, равные комплексные числа.

**ТОЖДЕСТВЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ**

Многочлен с одной переменной. Делимость многочленов. Целые корни многочлена с целыми коэффициентами. Решение целого алгебраического уравнения. Основная теорема алгебры (без доказательства). Число корней многочлена. Бином Ньютона.

Свойства корней, степеней и логарифмов. Преобразования простейших выражений, содержащих корни, степени и логарифмы.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. *Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Тригонометрические функции двойного угла. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.*

**УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств, а также их систем.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств и систем. Решение системы уравнений с двумя неизвестными. Решение системы неравенств с одной неизвестной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств.

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

**ФУНКЦИИ**

Понятие функции. Область определения и область значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. Графики взаимно обратных функций. Нахождение функции, обратной данной.

Преобразования графиков: сдвиг и растяжение вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат, начала координат и прямой *y* = *x*.

Линейная и квадратичная функции, функция , их свойства и графики. График дробно-линейной функции.



Степенная функция с натуральным показателем, функция , их свойства и графики.



Тригонометрические функции, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

**ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ**

Понятие о непрерывности функции. Теорема о промежуточном значении функции.

Понятие о пределе функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Связь между существованием предела и непрерывностью функции. Предел суммы, произведения и частного.

Горизонтальные, вертикальные и *наклонные* асимптоты.

**ПРОИЗВОДНАЯ И ИНТЕГРАЛ**

Понятие о касательной к графику функции. Уравнение касательной. Определение производной функции. Геометрический и физический смыслы производной. Производная степенной функции. Производные суммы, разности, произведения и частного функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Теорема Лагранжа. Применение первой и второй производных к исследованию функции и построению графика. *Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.*

Использование производной при решении уравнений и неравенств. Решение текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Интеграл как предел суммы*.* Первообразная. Первообразные основных элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона—Лейбница.

Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

**ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА**

Представление данных, их числовые характеристики.

Таблицы и диаграммы. Случайный выбор. Интерпретация статистических данных и их характеристик. Случайные события и вероятность. Вычисление вероятностей. Перебор вариантов и элементы комбинаторики (формулы числа перестановок, размещений и сочетаний элементов). Испытания Бернулли. Случайные величины и их характеристики. Частота и вероятность.

Закон больших чисел. Оценка вероятностей наступления событий в простейших практических ситуациях.

**ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА**

Теоретико-множественные понятия: множество, элемент множества. Стандартные обозначения числовых множеств.

Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера.

Элементы логики. Определения и теоремы. Теорема, обратная данной. Доказательство. Доказательство от противного. Пример и контрпример.

**МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ**

История развития понятия числа: комплексные числа, корни *n*-й степени. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений. Формулы Кардано. Основная теорема алгебры. История развития алгебры: Н. Абель, Э. Безу, К. Гаусс, У. Горнер, Н. Тарталья, П. Ферма, С. Ферро. История вопроса о нахождении комплексных корней квадратных и кубических уравнений: Дж. Кардано, А. Муавр. Неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех.

История развития математического анализа: Л. Коши, Л. Кронекер, И. Кеплер, И. Ньютон, Г. Лейбниц. История развития логарифмов и логарифмических таблиц: И. Бюрги, Д. Непер, Г. Бригс, А. Влакк. Развитие математической логики: Ч. Пирс, Ф. Фриге, Дж. Венн.

История развития теории вероятностей и статистики: П. Ферма, Х. Гюйгенс, Я. Бернулли, П. Лаплас, П. Л. Чебышев, И. Ньютон.

**Тематическое планирование**

**10 класс 102 часа**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание материала** | **Часы** | **Характеристика основных видов учебной деятельности учащихся** |
| ***Функции и графики*** | ***17*** |  |
| **1. Понятие функции**  Функция переменной *х*, аргумент функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. Объединение и пересечение множеств. Знаки ∩ и ∪. Обозначение числовых множеств | 3 | Вычислять значения функции с помощью микрокалькулятора. Определять, находить и записывать функцию, область определения и область значения функции. Записывать множества с помощью знаков объединения и пересечения множеств. Задавать функцию с помощью таблицы, графика и формулы. Строить график линейной функции. Записывать функциональные зависимости к текстовой задаче с практическим и геометрическим содержанием. Записывать обозначения основных числовых множеств. Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функций. Использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей. Описывать свойства функции с опорой на ее график. Перечислять свойства функции и иллюстрировать их с помощью графика |
| **2. Прямая, гипербола, парабола и окружность**  Константа. Линейная функция и ее график.  Квадратичная функция, функция .  Вертикальная и горизонтальная асимптоты. Определения прямой, гиперболы, параболы как геометрических мест точек | 4 | Формулировать определения прямой, гиперболы, параболы, окружности через соответствующие геометрические места точек. Строить график квадратичной функции и функции Строить вертикальную и горизонтальную асимптоты к графику функции . Заполнять таблицы значений функции. Находить точки пересечения графиков функций графически и аналитически. Задавать окружность уравнением. Находить ошибки в таблицах, на схематических чертежах, в решениях. Сравнивать графики функции. Применять компьютерные программы для построения графиков. Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью линейной, квадратичной функций и функции . Описывать свойства функции с опорой на ее график. Перечислять свойства функции и иллюстрировать их с помощью графика |
| **3. Непрерывность и монотонность функций**  Понятия непрерывности, монотонности и разрыва функции. Кусочно-заданные функции. Окрестность точки. Функции *y* = [*x*]  и *y* = {*x*}. Теорема о промежуточном значении функции. Возрастание и убывание функции. Промежутки монотонности. Решение неравенств методом интервалов | 4 | Находить непрерывные и разрывные функции, если функции заданы аналитически или графически. Приводить примеры непрерывных и разрывных функций. Находить значения кусочно-заданных функций и строить их графики. Формулировать теорему о промежуточном значении функции.  Формулировать определение возрастающей и убывающей функций. Находить промежутки монотонности функции.  Решать неравенства методом интервалов. Решать уравнения с использованием монотонности функции. Строить график функции по ее описанию. Описывать свойства кусочно-заданной функции с опорой на ее график. Перечислять свойства функции и иллюстрировать их с помощью графика.  Применять компьютерные программы для построения графиков |
| **4. Квадратичная и дробно-линейная функции.**  **Преобразование графиков**  Графики квадратичной функции и  дробно-линейной. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке. Графическое решение системы неравенств с двумя переменными | 5 | Строить графики квадратичной и дробно-линейной функций с помощью преобразований. Строить график функции с модулями. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Решать графически системы неравенств. Применять компьютерные программы для построения графиков |
| **Контрольная работа № 1** | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| ***Степени и корни*** | ***14*** |  |
| **5. Степенная функция *y* = *xn***  **при натуральном значении *n***  Функция *y* = *xn* для произвольного  натурального значения *n* и ее свой-  ства. Четность и нечетность функ-  ции. Симметричность графика от-  носительно оси ординат и начала  координат | 2 | Формулировать определения степенной функции, четной и нечетной функций. Определять четность функции. Называть свойства степенной функции. Находить значения функций *y* = *xn* с помощью инженерного микрокалькулятора.  Строить графики функций *y* = *xn* в тетради и с применением компьютерных программ. Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью степенной функции |
| **6. Понятие корня *n-*й степени**  Понятие корня *n*-й степени. Под-  коренное выражение и показатель  степени корня. Взаимно обратные  функции и *y* = *xn* и их свойства. Обратимая функция. Иррациональное уравнение и неравенство | 4 | Сравнивать свойства взаимно обратных функций и *y* = *xn*. Задавать и находить на графике функцию, обратную данной. Находить значения функции с помощью  инженерного микрокалькулятора. Строить график функции в тетради и с применением компьютерных программ. Решать иррациональные уравнения и неравенства. Находить область определения иррациональной функции. Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функции . Описывать свойства функции с опорой на ее график. Перечислять свойства функции и иллюстрировать их с помощью графика |
| **7. Свойства арифметических**  **корней**  Доказательства свойств арифмети-  ческих корней. Тождественные  преобразования выражений, содер-  жащих корни. Системы ирраци-  ональных уравнений | 4 | Применять тождественные преобразования выражений, содержащих корни. Решать иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений |
| **8. Степень с рациональным**  **показателем**  Степень с дробным и рациональ-  ным показателями. Свойства сте-  пеней с рациональным показателем | 3 | Вычислять степень числа с рациональным показателем с помощью инженерного микрокалькулятора. Преобразовывать выражения, в которые входят степени с дробными показателями. Представлять число в виде степени с рациональным показателем |
| Контрольная работа № 2 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| ***Показательная***  ***и логарифмическая функции*** | *17* |  |
| **9. Функция *y* = *ax***  Показательная функция, ее свойства и график. Основание и показатель степени. Степень с действительным показателем и ее свойства.  Показательные уравнения, неравенства и их системы | 4 | Формулировать определение показательной функции. Называть свойства показательной функции. Находить значения показательной функции по графику и с помощью микрокалькулятора. Строить график функции *y* = *ax* в тетради и с применением компьютерных программ. Сравнивать значения показательных функций. Решать показательные уравнения, неравенства и их системы. Приводить примеры экспоненциальных зависимостей в биологии, физике и экономике. Решать текстовые задачи на вычисление процента инфляции |
| **10. Понятие логарифма**  Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество.  Логарифмическая функция, ее  свойства и график. Логарифмические уравнения | 6 | Формулировать определение логарифма. Записывать число в виде логарифма с заданным основанием. Решать простейшие логарифмические уравнения, неравенства. Сравнивать  значения логарифмических функций. Находить область определения логарифмической функции. Строить график логарифмической функции как функции, обратной к показательной, в тетради и с применением компьютерных программ. Формулировать свойства логарифмической функции. Приводить примеры реальных явлений (процессов),  количественные характеристики которых описываются с помощью логарифмической функции. Описывать свойства логарифмической функции с опорой на ее график. Перечислять свойства логарифмической функции и иллюстрировать их с помощью графика |
| **11. Свойства логарифмов**  Основные свойства логарифмов.  Логарифмические уравнения и не-  равенства. Десятичные и натураль-  ные логарифмы. Характеристика  и мантисса десятичного логарифма.  История появления логарифмиче-  ских таблиц | 6 | Формулировать свойства логарифмов. Применять логарифмические тождества, включая формулу перехода от одного основания логарифма к другому при преобразованиях логарифмических выражений, решении логарифмических уравнений и неравенств. Пользоваться логарифмическими таблицами и микрокалькулятором для вычисления значений логарифмической функции. Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства с неизвестными как в основании, так и под знаком логарифма |
| Контрольная работа № 3 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| ***Тригонометрические***  ***функции*** | *42* |  |
| **12. Угол поворота**  Общий вид угла поворота. Положи-  тельное и отрицательное направле-  ния поворота угла | 1 | Решать практические задачи: на нахождение угловой скорости вращения барабана стиральной машины; сравнения угла поворота часов; направление вращения колес велосипеда. Записывать общий вид угла поворота. Пользоваться транспортиром для построения конечных точек поворота |
| **13. Радианная мера угла**  История измерения углов и единиц  их измерения. Радиан. Линейная  и угловая скорости | 2 | Переводить углы из градусной меры в радианную и из радианной в градусную. Выполнять задания на построение углов поворота. Решать практические задачи с морским компасом,  со скоростью вращения Земли, со скоростью вращения электродвигателя. Объяснять смысл фраз «радиальная линия метро», «радиальная планировка города» |
| **14. Синус и косинус любого угла**  Понятия синуса, косинуса угла в  прямоугольном треугольнике, про-  извольного угла. Табличные значе-  ния синуса и косинуса острых углов | 3 | Формулировать определения синуса, косинуса произвольного угла. Определять координатную четверть, в которой находится угол поворота. Определять знаки синуса и косинуса произвольных углов поворота. Заполнять таблицы значений синуса и косинуса некоторых углов. Решать простейшие виды тригонометрических уравнений. Сравнивать табличные значения синуса и косинуса углов |
| **15. Тангенс и котангенс любого**  **угла**  Понятия тангенса и котангенса  любого угла. Ось тангенсов и ось  котангенсов. Угол наклона прямой | 3 | Формулировать определения тангенса и котангенса произвольного угла. Определять знаки тангенса и котангенса произвольных углов поворота. Заполнять таблицы значений тангенса и котангенса некоторых углов. Решать простейшие виды тригонометрических уравнений. Сравнивать значения тангенса и котангенса табличных видов углов |
| **16. Простейшие тригонометри-**  **ческие уравнения**  Простейшие тригонометрические  уравнения. Понятия арксинуса,  арккосинуса, арктангенса и арк-  котангенса числа | 3 | Заполнять таблицы значений арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса заданных чисел. Строить углы по значениям обратных тригонометрических функций. Преобразовывать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Решать простейшие тригонометрические уравнения. Устанавливать истинность утверждений |
| **17. Формулы приведения**  Формулы приведения тригономет-  рических функций. Вычисление  значений тригонометрических  функций с помощью микрокальку-  лятора | 3 | Доказывать формулы приведения тригонометрических функций. Применять формулы приведения для упрощения вычислений, решения уравнений. Решать уравнения на промежутке. Вычислять значения тригонометрических функций с помощью микрокалькулятора |
| **18. Свойства и график функции**  ***y* = sin *x***  Область определения и область  значений функции, график функции и свойства функции *y* = sin *x*.  Период функции. Периодическая  и непериодическая функции. Синусоида | 3 | Находить область определения и область значений функции *y* = sin *x*. Проверять, является ли заданное число периодом, находить период функции. Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства с помощью графика функции *y* = sin *x* или единичной окружности. Называть свойства функции *y* = sin *x*. Строить график функции *y* = sin *x* в тетради и с применением компьютерных программ. Выполнять задания по графику функции *y* = sin *x*. Строить графики функций с модулями в тетради и с применением компьютерных программ. Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функции *y =* sin *x*. Описывать свойства этой функции с опорой на ее график. Перечислять свойства функции и иллюстрировать их с помощью графика |
| **19. Свойства и график функции**  ***y* = cos *x***  Область определения и область  значений функции, график функции и свойства функции *y* = cos *x* | 3 | Находить область определения и область значений функции *y* = cos *x*. Строить график функции *y* = cos *x* в тетради и с применением компьютерных программ. Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства с помощью графика функции *y* = cos *x* или единичной окружности. Называть свойства функции *y* = cos *x*. Выполнять задания по графику функции *y* = cos *x.* Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функции *y* = cos *x*. Описывать свойства этой функции с опорой на ее график. Перечислять свойства функции и иллюстрировать их с помощью графика |
| **20. Свойства и график функции**  ***y* = tg *x* и *y* = ctg *x***  Области определения и области  значений функций, графики и  свойства функций *y* = tg *x*  и *y* = ctg *x*. Тангенсоида | 2 | Находить область определения и область значений функций *y* = tg *x* и *y* = ctg *x*. Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства с помощью графиков функций  *y* = tg *x* и *y* = ctg *x* или единичной окружности. Выполнять задания по графикам функций *y* = tg *x* и *y* = ctg *x*. Устанавливать истинность утверждений. Строить графики функций  *y* = tg *x* и *y* = ctg *x.* Приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функций *y* = tg *x* и *y* = ctg *x*. Описывать  свойства этих функций с опорой на их графики. Перечислять свойства функций и иллюстрировать их с помощью графиков |
| Контрольная работа № 4 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели  на следующий этап обучения |
| **21. Зависимости между тригоно-**  **метрическими функциями одного**  **и того же аргумента**  Основное тригонометрическое  тождество. Зависимости между  тригонометрическими функциями  одного и того же аргумента | 3 | Применять изученные тождества для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательства тождеств |
| **22. Синус и косинус суммы**  **и разности двух углов**  Формулы синуса и косинуса суммы  и разности двух углов | 3 | Записывать формулы синуса и косинуса суммы и разности двух углов. Применять их для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательства тождеств |
| **23. Тангенс суммы и тангенс**  **разности двух углов**  Формулы тангенса суммы и разности двух углов | 2 | Записывать формулы тангенса суммы и разности двух углов.  Применять их для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательства тождеств |
| **24. Тригонометрические**  **функции двойного угла**  Синус, косинус, тангенс двойного  угла | 2 | Записывать формулы тригонометрических функций двойного угла. Применять их для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательства тождеств |
| **25. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование**  Тождественные преобразования  тригонометрических выражений | 3 | Записывать формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и преобразования суммы в произведение. Применять их для вычисления значений выражений, упрощения выражений, решения уравнений и доказательства тождеств |
| **26. Решение тригонометрических уравнений**  Уравнения, сводимые к квадратным; однородные тригонометрические уравнения; уравнения, сводимые к однородным уравнениям, и др. | 4 | Решать тригонометрические уравнения изученных видов.  Находить корни на промежутке. Решать тригонометрические уравнения графически с применением компьютерных программ |
| Контрольная работа № 5 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| ***Элементы теории***  ***вероятностей и комбинаторики*** | ***5*** |  |
| **Понятие вероятности**  Формула вероятности. Статистический эксперимент | 2 | Приводить примеры процессов и явлений, имеющих случайный характер. Использовать при решении задач свойства вероятностей противоположных событий. Решать задачи на нахождение вероятностей событий |
| **28. Вычисление числа вариантов**  Формулы комбинаторики.  Подсчет числа: перестановок,  размещений, сочетаний  элементов. Факториал.  Бином Ньютона | 2 | Решать задачи на применение комбинаторных формул и формулы вероятности. Применять формулы бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты |
| Контрольная работа № 6 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| ***Повторение*** | ***7*** |  |
| **29. Функции и графики**  Функции и графики. Область определения и область значения функции. Четность, периодичность, непрерывность, возрастание и убывание функции. Решение неравенств на основании свойств функций. Обратимость функций. Функции *у* = arcsin *x*, *y* = arccos *x*,  *y* = arctg *x*, *y* = arcctg *x*. Графики функций с модулями | 4 | Находить области определения и области значений сложных функций. Определять четность и периодичность сложных функций. Находить промежутки возрастания и убывания сложных функций. Строить графики обратных тригонометрических функций и функций с модулями. Решать неравенства на основании свойств функций. Строить графики с помощью таблицы преобразований и компьютерных программ |
| **30. Уравнения и неравенства**  Уравнения и неравенства. Равносильные преобразования. Область допустимых значений переменной. Расширение и сужение ОДЗ. Знаки равносильности и следования | 2 | Решать уравнения графическим способом. Оформлять аналитические решения уравнений, неравенств и их систем с помощью знаков равносильности и следования. Решать некоторые виды уравнений, неравенств и систем с применением компьютерных программ |
| Итоговая контрольная работа | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Подводить итоги года. Ставить цели на следующий учебный год |

**Тематическое планирование**

**11 класс 102 часа**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание материала** | **Часы** | **Характеристика основных видов учебной деятельности учащихся** |
| **Непрерывность**  **и пределы функции** | ***13*** |  |
| **Непрерывность функции**  Непрерывность функции в точке  и на промежутке. Решение нера-  венств методом интервалов. Точка  разрыва. Разрыв функции: беско-  нечный и устранимый | 4 | Находить по графику точки разрыва: бесконечные и устранимые. Распознавать непрерывные и разрывные функции.  Решать неравенства методом интервалов. Устранять разрыв функции в точке. Строить графики функций с применением компьютерных программ |
| **2. Предел функции**  Предел функции в точке. Связь  между пределом и непрерывно-  стью функции в точке. Определе-  ние непрерывности и предела  функции на языке ε-δ. Доказатель-  ство непрерывности линейной  функции | 4 | Вычислять предел функции в точке. Изображать схематически график, имеющий данный предел в точке. Устанавливать истинность утверждений о непрерывности функций.  Проводить обоснования о пределах и непрерывности функции на иллюстративном уровне |
| **3. Асимптоты графика функции**  Уравнения вертикальной, горизон-  тальной и наклонной асимптот.  Понятия бесконечного предела  и предела на бесконечности. Пра-  вила вычисления пределов | 4 | Записывать уравнения вертикальных и горизонтальных асимптот. Формулировать определения непрерывности и предела функции в точке. Формулировать и применять  правила вычисления пределов. Строить графики функций с применением компьютерных программ |
| Контрольная работа № 1 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| **Производная функции** | **15** |  |
| **4. Касательная к графику**  **функции**  Секущая и касательная к графику  функции. Угловой коэффициент ка-  сательной. Уравнение касательной | 5 | Формулировать определение касательной к графику функции в точке. Строить касательную к графику функции и записывать ее уравнение с помощью углового коэффициента.  Строить графики функций и касательные к ним с применением компьютерных программ |
| **5. Производная и дифференциал**  **функции**  Приращение аргумента и прираще-  ние функции. Производная и диф-  ференциал функции. Дифференци-  рование. Физический смысл про-  изводной | 4 | Формулировать определение производной. Объяснять физический и геометрический смыслы производной.  Вычислять приближенные значения функции. Находить производные линейной и квадратичной функций по определению. Записывать уравнение касательной по известной производной функции. Решать задачи с физическим содержанием: находить скорость движения тела, силу тока, кинетическую энергию и др. Доказывать, что одна функция является производной другой |
| **6. Точки возрастания, убывания**  **и экстремума функции**  Точки возрастания и убывания  функции. Возрастание и убывание функции. Теорема Лагранжа. Условие монотонности функции. Максимум и минимум функции. Экстремум и критическая точка функции | 5 | Находить промежутки возрастания и убывания функции с помощью производной. Формулировать определения максимума и минимума функции, экстремума и критической  точки функции. Находить точки максимума и минимума с помощью производной. Проводить исследование функции с помощью производной и строить ее график. Заполнять  таблицу по результатам исследования функции. Находить ошибки в построениях графика функции. Устанавливать истинность утверждений о критических точках. Читать графики функций. Строить графики функций в тетради и с применением компьютерных программ |
| Контрольная работа № 2 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| **Техника дифференцирования** | **27** |  |
| **7. Производная суммы, произве-**  **дения и частного функций**  Правила нахождения производной  суммы, произведения, частного  функций. Формула нахождения  производной степени | 4 | Формулировать и применять правила нахождения производной суммы, произведения, частного, степени: находить производную функции в точке; составлять уравнение касательной к графику функции в точке; решать задачи с физическим содержанием; промежутки монотонности и экстремумы функции. Строить график функции |
| **8. Производная сложной**  **функции**  Сложная функция. Внешняя  и внутренняя функции. Производная сложной и неявной функций | 4 | Выделять в сложной функции внешнюю и внутреннюю функции. Формулировать правило нахождения производной сложной функции. Применять формулу производной сложной функции при ее исследовании и построении графика.  Находить производные сложных и неявных функций. Строить графики сложных функций и касательные к ним с применением компьютерных программ |
| **9. Формулы производных основ-**  **ных функций**  Определение числа *e* графическим  способом и через предел последо-  вательности. Производная пока-  зательной, степенной и логариф-  мической функций, тригонометри-  ческих и обратных им функций.  Производная обратной функции | 7 | Проводить исследование изученных функций, строить к ним касательные, находить их приближенные значения.  Решать задачи физического содержания о нахождении скорости радиоактивного распада, о скорости изменения силы тока и др. Находить производную обратной функции. Применять формулы и правила дифференцирования в исследовании функций на монотонность и экстремумы в ситуациях, не требующих сложных преобразований |
| **10. Наибольшее и наименьшее**  **значения функции**  Наибольшее и наименьшее значе-  ния функции. Наибольшее и наи-  меньшее значения функции  на промежутке | 6 | Использовать производные в задачах на нахождение наибольших и наименьших значений функций, область значений функций. Строить графики функций с применением компьютерных программ. Решать задачи с практическим, геометрическим и физическим содержанием на нахождение наибольших и наименьших значений |
| **11. Вторая производная**  Физический и геометрический  смысл второй производной. Про-межутки выпуклости и вогнутости  и точки перегиба функций. Диффе-  ренциальное уравнение гармониче-  ских колебаний | 5 | По графику определять выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции. Проводить исследования с помощью второй производной на выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции. Использовать первую и вторую производные в исследовании функций. Строить графики функций с применением компьютерных программ. Решать задачи физического содержания на нахождение скорости и ускорения движения тела |
| Контрольная работа № 3 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| **Интеграл и первообразная** | **11** |  |
| **12. Площадь криволинейной**  **трапеции**  Криволинейная трапеция. Инте-  гральная сумма. Интеграл. Пло-  щадь криволинейной трапеции.  Формула Ньютона—Лейбница.  Формула объема тела вращения.  Геометрический и механический  смысл интеграла | 4 | Формулировать определения криволинейной трапеции, интеграла. Изображать фигуру, площадь которой записана с помощью интеграла. Записывать площадь изображенной криволинейной трапеции с помощью интеграла. Записывать площадь фигуры с помощью суммы и разности интегралов.  Объяснять на примерах суть интегрирования для вычисления площадей фигур, ограниченных графиками функций. Записывать объем тела с помощью интеграла. Строить фигуру, ограниченную данными линиями в тетради и с применением компьютерных программ |
| **13. Первообразная**  Первообразная. Приращение пер-  вообразной. Интегрирование.  Основное свойство первообраз-  ных. Простейшие правила нахож-  дения первообразных. Таблица  первообразных основных функций | 6 | Формулировать определение первообразной функции. Проверять, является ли одна функция первообразной для другой. По графику первообразной строить саму функцию.  Формулировать и доказывать простейшие правила нахождения первообразной функции. Пользоваться таблицей первообразных основных функций при решении задач. Доказывать, что одна функция является первообразной для другой. Находить в простейших случаях первообразные функции. Применять интегралы для нахождения площадей криволинейных трапеций и объемов тел вращения. Решать с помощью интеграла задачи практического, геометрического и физического содержания приведенных в учебнике видов |
| Контрольная работа № 4 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| **Элементы теории вероятностей и статистики** | **9** |  |
| **14. Сумма и произведение событий**  Формула вероятности. Условная  вероятность. Сумма событий. Фор-  мула вероятности суммы событий. | 4 | Представлять информацию в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, в том числе с помощью компьютерных программ. Приводить примеры противоположных событий, зависимых и независимых событий. Использовать при решении задач свойства вероятностей противоположных событий. Записывать формулы вероятности суммы и произведения событий. Решать задачи на вычисление вероятности суммы и произведения событий |
| **15. Понятие о статистике**  Среднее арифметическое, медиана  и мода ряда. Дисперсия числового  ряда. Математическое ожидание | 4 | Представлять информацию в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм. Находить среднее арифметическое, моду, медиану, дисперсию и математическое ожидание числовых  рядов. Приводить содержательные примеры использования средних значений, дисперсии и математического ожидания для описания данных |
| Контрольная работа № 5 | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения |
| **Комплексные числа** | **5** |  |
| **16. Формула корней кубического уравнения**  Решение уравнений высших степе-  ней. Формула Кардано для реше-  ния кубических уравнений | 1 | Решать кубические уравнения по формуле Кардано |
| **17. Действия с комплексными**  **числами**  Понятие комплексного числа.  Мнимая и действительная части комплексного числа. Сопряженные  комплексные числа. Равенство  комплексных чисел. Арифметиче-  ские действия с комплексными  числами в алгебраической форме.  Основная теорема алгебры. Нераз-  решимость уравнений выше пятой  степени в радикалах | 3 | Обосновывать необходимость расширения числового множества действительных чисел до множества комплексных чисел в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры). Формулировать определение комплексного числа и равенства комплексных чисел. Формулировать основную теорему алгебры. Находить комплексные корни квадратных уравнений. Показывать выполнимость теоремы Виета для комплексных корней квадратного уравнения. Выполнять действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме |
| Итоговая контрольная работа | 1 | Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап своей жизни |
| **Повторение. Подготовка к экзаменам** | **22** | Повторение материала базового курса. Решение вариантов ЕГЭ базового уровня. Коррекция знаний. Работа над ошибками и разбор основных трудных тем и заданий курса |

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по математике: геометрия для 10-11 класса «Базовый и углубленный уровень», соответствует ФГОС СОО, составлена на основе примерной программы с учетом авторской программы Погорелова А.В. Рабочая программа. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Гометрия. 10—11 классы издательства «Просвещение»

В программу курса включены важнейшие понятия, позволяющие построить логическое завершение школьного курса математики и создающие достаточную основу обучающимся для продолжения математического образования, а также для решения практических задач в повседневной жизни.

Обучение математике является важнейшей составляющей среднего (полного) общего образования и призвано развивать логическое мышление учащихся, обеспечить овладение учащимися умениями в решении различных практических и межпредметных задач. Математика входит в предметную область «Математика и информатика».

Изучение курса математики 10—11 классов в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования должно обеспечить сформированность: «представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; основ логического, алгоритмического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении различных задач; представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления».

**Место предмета в учебном плане**

В учебном плане на изучение геометрии на базовом и углубленном уровне отводится 2 ч в неделю (34 недели), 68 ч в год, за два года не менее 136 ч.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

Программа предполагает достижение выпускниками старшей школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

**В личностных результатах сформированность**:

— целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки математики и общественной практики ее применения;

— основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовности и способности к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением методов математики;

— готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованности в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанности в построении индивидуальной образовательной траектории;

— осознанного выбора будущей профессии, ориентированной на применение математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

— логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, работа над исследовательским проектом и др.).

**В метапредметных результатах сформированность**:

— способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской, проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;

— умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

— умения находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;

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

**—** умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

— владения языковыми средствами — умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

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

**В предметных результатах сформированность**:

— представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

— представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

— умений применения методов доказательств и алгоритмов решения; умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

— стандартных приемов решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использования готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

— умений обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные, комплексные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);

— умений описывать круг математических задач, для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс; решать практические расчетные задачи из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, а также из смежных дисциплин;

—умений приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; описывать свойства функций с опорой на их графики; соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делать выводы о свойствах таких зависимостей;

— умений объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций и вычисления площадей фигур, ограниченных графиками функций; объяснять и геометрический, и физический смысл производной; пользоваться понятием производной при описании свойств функций;

— представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

— навыков использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметки). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля.

**В результате изучения учебного предмета «Математика: геометрия» на уровне среднего общего образования:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Базовый уровень**  **«Проблемно-функциональные результаты»** | | | **Углубленный уровень**  **«Системно-теоретические результаты»** | | | |
| **Раздел** | **I. Выпускник научится** | | **III. Выпускник получит возможность научиться** | **II. Выпускник научится** | | **IV. Выпускник получит возможность научиться** | |
|  | **Геометрия** | | * Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; * распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); * изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; * делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу*;* * извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; * применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; * находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; * распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); * находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; * использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; * соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; * соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; * оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) | * *Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;* * *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;* * *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;* * *делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;* * *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;* * *применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;* * *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;* * *формулировать свойства и признаки фигур;* * *доказывать геометрические утверждения;* * *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);* * *находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;* * *вычислять расстояния и углы в пространстве.*   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний* | | | * 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** | * Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; * находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда | * *Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;* * *находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;* * *задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;* * *решать простейшие задачи введением векторного базиса* | | | * 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** | * Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; * знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; * понимать роль математики в развитии России | * *Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;* * *понимать роль математики в развитии России* | | | * Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; * понимать роль математики в развитии России | | *Достижение результатов раздела II* | |
|  | | **Методы математики** | * Применять известные методы при решении стандартных математических задач; * замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; * приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства | * *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* | | | * 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)* | |

**Содержание программы**

**10-11 класс**

**Избранные вопросы планиметрии.** Решение треугольников. Вычисление биссектрис и медиан треугольника. Формула Герона и другие формулы для площади треугольника. Теорема Чевы. Теорема Менелая. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Углы в окружности. Метрические соотношения в окружности. Геометрические места точек в задачах на построение. Геометрические преобразования в задачах на построение.

О разрешимости задач на построение. Эллипс, гипербола, парабола.

**Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия.** Аксиомы стереометрии. Существование плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку. Пересечение прямой с плоскостью. Существование плоскости, проходящей через три данные точки. Замечание к аксиоме I. Разбиение пространства плоскостью на два полупространства.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Параллельные прямые в пространстве. Признаки параллельности прямых. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей. Существование плоскости, параллельной данной плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Изображение пространственных фигур на плоскости.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Перпендикулярность прямых в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикулярной прямойи плоскости. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признак перпендикулярности плоскостей. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Применение ортогонального проектирования.

**Декартовы координаты и векторы в пространстве.** Введение декартовых координат в пространстве. Расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Преобразование симметрии в пространстве. Симметрия в природе и практике. Движение в пространстве. Параллельный перенос в пространстве. Подобие пространственных фигур. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Векторы в пространстве. Действия над векторами в пространстве.

**Многогранники.** Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Трехграный и многогранный угол. Многогранники. Призма. Поверхность призмы. Сечение призмы плоскостью. Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда. Пирамида. Поверхность пирамиды. Усеченная пирамида. Правильные многогранники.

**Тела вращения.** Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы. Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанные и описанные пирамиды. Шар. Сечение шара плоскостью. Касательная плоскость к шару. Вписанные и описанные многогранники.

**Объемы многогранников.** Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем наклонного параллелепипеда. Объем призмы. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды.

**Объемы и поверхности тел вращения.** Объем цилиндра. Объем конуса. Объем усеченного конуса. Объем шара. Вычисление объемов тел вращения. Площадь поверхности цилиндра. Площадь поверхностей конуса и усеченного конуса. Площадь сферы. Вычисление поверхностей тел вращения.

**Повторение.** Обобщающее повторение курса геометрии. Подготовка к итоговой аттестации.

**Тематическое планирование**

**10 класс, 68 часов (2 урока в неделю)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание материала** | **Часы** | **Характеристика основных видов учебной деятельности учащихся** |
| ***Избранные вопросы планиметрии*** | ***12*** |  |
| Решение треугольников. Вычисление  биссектрис и медиан треугольника.  Формула Герона и другие формулы  для площади треугольника **п.81-83** | 4 | **Объяснять**, что такое: многоугольник, вписанный в окружность, описанный около окружности; центральный угол окружности, дуга окружности; геометрическое место точек; эллипс, гипербола, парабола и их элементы; коническое сечение.  **Формулировать**: теоремы косинусов и синусов; свойство биссектрисы треугольника.  **Формулировать и доказывать:** теорему Чевы; теорему Менелая; свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников; теорему об углах, вершины которых лежат внутри и вне круга; теорему о касательной и хорде окружности, проведённых из одной точки; свойство пересекающихся отрезков хорд окружности; свойство отрезков секущей и касательной к окружности.  **Понимать:** что значит решить треугольник; что не все задачи на построение разрешимы; сущность метода геометрических мест; как можно использовать геометрические преобразования в задачах на построение.  **Знать:** что сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов его сторон; о классических задачах древности на построение, не разрешимых с помощью циркуля и линейки.  **Выводить формулы:** вычисления длин биссектрис, медиан и высот треугольника, если известны длины сторон этого треугольника; площади треугольника.  **Решать задачи,** используя приобретённые знания. Использовать компьютерные программы при изучении различных тем курса здесь и далее |
| Теорема Чевы. Теорема Менелая **п. 84-85** | 1 |
| Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников **п. 86** | 2 |
| Углы в окружности. Метрические соотношения в окружности **п. 87-88** | 1 |
| Геометрические места точек в задачах на построение. Геометрические преобразования в задачах на построение **п. 90-91** | 3 |
| О разрешимости задач на построение. Эллипс, гипербола, парабола **п. 89, 92** | 1 |
| ***Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия*** | ***4*** |  |
| Аксиомы стереометрии. Существование плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку. Замечание к аксиоме I **п.1,2,5** | 2 | **Объяснять**, что такое точка, прямая и плоскость.  **Формулировать** аксиомы стереометрии.  **Формулировать и доказывать теоремы о**: существовании плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку; пересечении прямой с плоскостью; существовании плоскости, проходящей через три данные точки.  **Изображать, обозначать и распознавать** на чертежах изученные фигуры, иллюстрировать их свойства.  **Решать задачи**, связанные с рассмотренными фигурами и их свойствами |
| Пересечение прямой с плоскостью **п.3** | 1 |
| Существование плоскости, проходящей через три данные точки **п.4** | 1 |
| ***Параллельность прямых и плоскостей*** | ***9*** |  |
| Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых **п.7-8** | 2 | **Объяснять**, что такое: параллельные и скрещивающиеся прямые; параллельные прямая и плоскость, две плоскости.  **Формулировать и доказывать теоремы о**: существовании и единственности прямой, параллельной данной прямой и проходящей через данную точку; признаке параллельности прямых; признаке параллельности прямой и плоскости; признаке параллельности плоскостей; существовании плоскости, параллельной данной плоскости.  **Формулировать** свойства параллельных плоскостей.  **Понимать** основные свойства изображения фигуры на плоскости.  **Решать задачи** |
| Признак параллельности прямой и плоскости **п.9** | 1 |
| Признак параллельности плоскостей. Существование плоскости, параллельной данной плоскости. Свойства параллельных плоскостей **п.10-12** | 3 |
| Изображение пространственных фигур на плоскости **п.13** | 1 |
| Контрольная работа **№ 1** | 1 |
| ***Перпендикулярность прямых и плоскостей*** | ***15*** |  |
| Перпендикулярность прямых в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости **п.14-15** | 2 | **Объяснять**, что такое: перпендикулярные прямые; перпендикулярные прямая и плоскость, две пересекающиеся плоскости; перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную плоскость, основание перпендикуляра; наклонная, основание и проекция наклонной; расстояние от точки до плоскости, от прямой до параллельной ей прямой, между параллельными плоскостями; общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и расстояние между скрещивающимися прямыми.  **Формулировать и доказывать теоремы о**: двух пересекающихся прямых, параллельных двум перпендикулярным прямым; признаке перпендикулярности прямой и плоскости; свойствах перпендикулярных прямой и плоскости; трёх перпендикулярах; признаке перпендикулярности плоскостей.  **Формулировать и доказывать** утверждение об общем перпендикуляре двух скрещивающихся прямых. **Решать задачи** на вычисление и доказательство, используя изученные свойства, признаки и теоремы |
| Построение перпендикулярных прямой и плоскости. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости **п.16-17** | 2 |
| Перпендикуляр и наклонная **п.18** | 5 |
| Теорема о трёх перпендикулярах **п.19** | 2 |
| Признак перпендикулярности плоскостей **п.20** | 2 |
| Расстояние между скрещивающимися прямыми **п.21** | 1 |
| Контрольная работа **№ 2** | 1 |
| ***Декартовы координаты и векторы***  ***в пространстве (частично)*** | ***4*** |  |
| Введение декартовых координат в пространстве. Преобразование симметрии в пространстве. Симметрия в природе и на практике **п.23,26,27** | 1 | **Объяснять**, что такое: декартова система координат, оси координат, начало координат, координаты точки; преобразование фигур в пространстве; преобразование симметрии относительно плоскости, плоскость симметрии; движение; равные фигуры; параллельный перенос; преобразование подобия, подобные фигуры; гомотетия относительно центра, коэффициент гомотетии; угол между пересекающимися прямыми в пространстве, угол между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью.  **Формулировать**: свойства движения; свойства параллельного переноса.  **Решать задачи**, используя приобретённые знания |
| Движение в пространстве. Параллельный перенос в пространстве. Подобие  пространственных фигур **п.28-30** | 1 |
| Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью **п.31-32** | 2 |
| ***Многогранники*** | ***18*** |  |
| Двугранный угол. Трёхгранный и многогранный углы **п.39-40** | 1 | **Объяснять**, что такое: двугранный угол, грани и рёбра двугранного угла, линейный угол двугранного угла; трёхгранный и многогранный углы, их элементы; многогранник и его элементы; выпуклый и правильный многогранники; развёртка многогранника; призма и её элементы, боковая поверхность и полная поверхность призмы, прямая и наклонная призмы, правильная призма; параллелепипед, противолежащие грани параллелепипеда, прямоугольный параллелепипед и куб, линейные размеры прямоугольного параллелепипеда; пирамида и её элементы, правильная пирамида, тетраэдр, усечённая пирамида; правильный многогранник.  **Формулировать и доказывать теоремы**: о противоположных гранях и диагоналях параллелепипеда; что квадрат любой диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трёх его измерений; что плоскость, пересекающая пирамиду и параллельная её основанию, отсекает подобную пирамиду; Эйлера.  **Уметь вычислять**: боковую поверхность прямой призмы; боковую поверхность правильной пирамиды.  **Знать** пять типов правильных многогранников.  **Изображать, обозначать и распознавать** на чертежах изученные многогранники, иллюстрировать их свойства, строить их сечения. **Решать задачи** |
| Многогранник **п.41** | 1 |
| Призма. Изображение призмы и построение её сечений **п.42-43** | 3 |
| Прямая призма. Параллелепипед **п.44-45** | 2 |
| Прямоугольный параллелепипед **п.46** | 1 |
| Контрольная работа **№ 3** | 1 |
| Пирамида. Построение пирамиды и её плоских сечений **п.47-48** | 3 |
| Усечённая пирамида **п.49** | 1 |
| Правильная пирамида **п.50** | 2 |
| Правильные многогранники **п.51** | 2 |
| Контрольная работа **№ 4** | 1 |
| ***Повторение*** | ***6*** |  |

**Тематическое планирование**

**11 класс, 68 часов (2 урока в неделю)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание материала** | **Часы** | **Характеристика основных видов учебной деятельности учащихся** |
| ***Тела вращения*** | ***10*** |  |
| Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы **п.52-54** | 2 | **Объяснять**, что такое: цилиндр и его элементы, цилиндрическая поверхность, осевое сечение цилиндра; призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра; касательная плоскость к цилиндру; конус и его элементы, прямой конус, коническая поверхность, усечённый конус; пирамида, вписанная в конус, описанная около конуса; касательная плоскость к конусу; шар и сфера, касательная плоскость; многогранник, вписанный в шар, описанный около шара;  внутренняя и граничная точки фигуры, область, замкнутая область, тело, поверхность тела.  **Формулировать и доказывать теоремы о:** сечении шара плоскостью; плоскости симметрии и центре симметрии шара; касательной плоскости к шару; о линии пересечения двух сфер.  **Изображать, обозначать и распознавать** на чертежах изученные тела вращения, иллюстрировать их свойства, строить их сечения. **Решать задачи** |
| Конус. Сечения конуса плоскостями.  Вписанная и описанная пирамиды **п.55-57** | 2 |
| Шар. Сечение шара плоскостью. Симметрия шара **п.58-60** | 1 |
| Касательная плоскость к шару **п.61** | 3 |
| Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. О понятии тела и его поверхности в геометрии **п.62-64** | 1 |
| Контрольная работа **№ 5** | 1 |
| ***Объёмы многогранников*** | ***8*** |  |
| Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда **п.65-66** | 1 | **Объяснять**, что такое: простое тело; объём простого тела; равновеликие тела.  **Знать**: свойства объёмов простых тел; как относятся объёмы двух подобных тел.  **Выводить формулы**: объёма прямоугольного параллелепипеда; объёма наклонного параллелепипеда; объёма призмы; объёма треугольной пирамиды, любой произвольной пирамиды.  **Решать задачи**, используя приобретённые знания |
| Объём наклонного параллелепипеда.  Объём призмы **п.67-68** | 3 |
| Равновеликие тела. Объёмы пирамиды. Объём усечённой пирамиды **п.69-71** | 2 |
| Объёмы подобных тел **п.72** | 1 |
| Контрольная работа **№ 6** | 1 |
| ***Объёмы и поверхности тел вращения*** | ***9*** |  |
| Объём цилиндра. Объём конуса. Объём усечённого конуса **п.73-75** | 2 | **Объяснять**, что такое шаровой сегмент и шаровой сектор.  **Знать**: свойства объёмов простых тел; как относятся объёмы двух подобных тел.  **Выводить формулы**: объёма цилиндра; объёма конуса; объёма шара, шарового сегмента, шарового сектора; площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса; площади сферы.  **Решать задачи**, используя приобретённые знания |
| Объём шара. Объём шарового сегмента и сектора **п.76-77** | 1 |
| Площадь боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности конуса **п.78-79** | 4 |
| Площадь сферы **п.80** | 1 |
| Контрольная работа **№ 7** | 1 |
| ***Декартовы координаты и векторы***  ***в пространстве (частично)*** | ***13*** |  |
| Расстояние между точками. Координаты середины отрезка **п.24-25** | 1 | **Объяснять**, что такое: угол между прямыми, угол между скрещивающимися прямыми; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; вектор, координаты вектора; сумма и разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; коллинеарные векторы, компланарные векторы; уравнение плоскости  **Знать:** формулу вычисления расстояния между точками через координаты этих точек; формулы для нахождения координат середины отрезка.  **Формулировать и доказывать** теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. **Понимать,** что в пространстве любой вектор разлагается по трём некомпланарным векторам, причём единственным образом.  **Решать задачи** на вычисление, нахождение и доказательство |
| Угол между плоскостями **п.33** | 1 |
| Площадь ортогональной проекции многоугольника **п.34** | 1 |
| Векторы в пространстве **п.35** | 1 |
| Действия над векторами в пространстве **п.36** | 3 |
| Разложение вектора по трём некомпланарным векторам **п.37** | 2 |
| Уравнение плоскости **п.38** | 3 |
| Контрольная работа **№ 8** | 1 |
| ***Повторение*** | ***28*** |  |