

**Пояснительная записка**

Данная рабочая программа ориентирована на обучающихся 11 класса (углубленный уровень).

**Общая характеристика учебного предмета**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования основные цели завершающего этапа школьного образования состоят:

* в завершении формирования у обучающихся – средствами культуры, науки, искусства, литературы – общей культуры и относительно целостной системы знаний, деятельностей и представлений о природе, обществе и человеке;
* формировании устойчивой потребности учиться, готовности к непрерывному образованию, саморазвитию и самовоспитанию, к созидательной и ответственной трудовой деятельности на благо семьи, общества и государства;
* развитии индивидуальности и творческих способностей с учетом профессиональных намерений, интересов и запросов обучающихся, необходимости эффективной подготовки выпускников к освоению программ профессионального образования;
* обеспечении условий обучения и воспитания, социализации и духовно-нравственного развития обучающихся, формирования гражданской идентичности, социального становления личности, самореализации в социально и личностно значимой деятельности.

Углубленный уровень способствует получению образования в соответствии со склонностями и потребностями учащихся, обеспечивает их профессиональную ориентацию и самоопределение. Изучение алгебры и начал математического анализа на углубленном уровне ставит целью завершение формирования у обучающихся относительно целостной системы математических знаний как основы для продолжения математического образования в системе профессиональной подготовки.

Математическая подготовка на углубленном уровне включает теоретические сведения по алгебре, началам математического анализа, теории вероятностей и статистике. Изучение курса алгебры и начал анализа на углубленном уровне открывает дополнительные возможности для совершенствования интеллектуальных и творческих способностей выпускников, развития исследовательских умений и навыков, формирования культуры мышления и математического языка.

В результате изучения алгебры и начала математического анализа обучающийся научится:

• проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

• вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

• составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

• использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

Обучающийся получит возможность:

• решать жизненно практические задачи;

• самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях, работать в группах;

• аргументировать и отстаивать свою точку зрения;

• уметь слушать других, извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа объектов;

• пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочников для нахождения информации;

• самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем;

• узнать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

• узнать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития возникновения и развития алгебры;

• применять универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

**Цель освоения предмета**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **I. Выпускник научится** | **II. Выпускник получит возможность научиться** |
| **Цели освоения предмета** | Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики | *Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных дисциплин* |

**Задачи обучения**

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

– «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимых для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

– «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования». Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);

2) математика для использования в профессии;

3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Рабочая программа содержит раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов. Большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей- применение математических знаний в жизни. При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий.

**Планируемые результаты обучения**

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

**личностные:**

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

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

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

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

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

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

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

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

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

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

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

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

–принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**метапредметные:**

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

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

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

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

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

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

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

**предметные:**

Предметные результаты освоения курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путём освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе, а предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они предполагают:

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

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

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

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

7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Углублённый уровень изучения алгебры и начал математического анализа включает, кроме перечисленных выше результатов освоения базового курса:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

**Углублённый уровень**

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом).

**Элементы теории множеств и математической логики**

* знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.
* cвободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
* применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* проверять принадлежность элемента множеству;
* находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
* задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
* оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
* понимать суть косвенного доказательства;
* оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
* применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.

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

**Числа и выражения**

* Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени и, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
* понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
* переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
* доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
* выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
* сравнивать действительные числа разными способами;
* упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
* находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
* выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
* выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
* свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
* понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
* владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
* иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
* свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
* владеть формулой бинома Ньютона;
* применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;
* применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
* применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
* владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
* применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
* записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
* использовать реальные величины в разных системах измерения;
* составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

**Уравнения и неравенства**

* Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;
* решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
* овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
* применять теорему Безу к решению уравнений;
* применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
* понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
* владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
* использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
* решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
* владеть разными методами доказательства неравенств;
* решать уравнения в целых числах;
* изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
* свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
* свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
* свободно решать системы линейных уравнений;
* решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
* применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
* выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
* составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;
* составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
* использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

**Функции**

* Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
* владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
* владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
* владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
* владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
* владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
* применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
* применять при решении задач преобразования графиков функций;
* владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
* применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
* владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
* применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

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, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
* определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

**Элементы математического анализа**

* Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
* применять для решения задач теорию пределов;
* владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
* владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
* вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
* исследовать функции на монотонность и экстремумы;
* строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
* владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
* применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
* свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
* свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
* оперировать понятием первообразной для решения задач;
* овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
* оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
* уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
* уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
* уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
* уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
* владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

**Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов**

* Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
* оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
* владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
* иметь представление об основах теории вероятностей;
* иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
* иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
* иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
* понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
* иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
* иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
* применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
* применять при решении задач преобразования графиков функций;
* владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
* применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
* владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
* применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

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, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
* определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

**Элементы математического анализа**

* Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
* применять для решения задач теорию пределов;
* владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
* владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
* вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
* исследовать функции на монотонность и экстремумы;
* строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
* владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
* применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
* свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
* свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
* оперировать понятием первообразной для решения задач;
* овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
* оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
* уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
* уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
* уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
* владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

**Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов**

* Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
* оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
* владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
* иметь представление об основах теории вероятностей;
* иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
* иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
* иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
* понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
* иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
* иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;
* владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
* уметь применять метод математической индукции;
* уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

**Текстовые задачи**

* Решать разные задачи повышенной трудности;
* анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
* строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
* решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* решать практические задачи и задачи из других предметов.

**История и методы математики**

* Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
* понимать роль математики в развитии России;
* 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;
* применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

**Тематическое планирование учебного материала**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ параграфа учебника** | **Тема** | **Количество часов, отведённое на изучение темы** |
| **1.Тригонометрические функции (19 часов)** | | |
| 1 | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 2 |
| 2 | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций | 3 |
| 3 | Свойства функции y=cosx и её график | 3 |
| 4 | Свойства функции y=sinx и её график | 3 |
| 5 | Свойства и графики функций y=tgx и y=ctgx | 2 |
| 6 | Обратные тригонометрические функции | 3 |
|  | Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические функции» | 1 |
|  | Контрольная работа №1 по теме: «Тригонометрические функции» | 1 |
|  | Анализ контрольной работы | 1 |
| **2. Производная и её геометрический смысл (22 часа)** | | |
| 1 | Предел последовательности | 3 |
| 2 | Предел функции | 2 |
| 3 | Непрерывность функции | 1 |
| 4 | Определение производной | 2 |
| 5 | Правила дифференцирования | 3 |
| 6 | Производная степенной функции | 2 |
| 7 | Производные элементарных функций | 3 |
| 8 | Геометрический смысл производной | 3 |
|  | Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Производная и её геометрический смысл» | 1 |
|  | Контрольная работа №2 по теме: «Производная и её геометрический смысл» | 1 |
|  | Анализ контрольной работы | 1 |
| **3. Применение производной к исследованию функций (16 часов)** | | |
| 1 | Возрастание и убывание функции | 2 |
| 2 | Экстремумы функции | 2 |
| 3 | Наибольшее и наименьшее значения функции | 3 |
| 4 | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба | 2 |
| 5 | Построение графиков функции | 4 |
|  | Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Применение производной к исследованию функций» | 1 |
|  | Контрольная работа №3 по теме: «Применение производной к исследованию функций» | 1 |
|  | Анализ контрольной работы | 1 |
| **4. Первообразная и интеграл (15 часов)** | | |
| 1 | Первообразная | 2 |
| 2 | Правила нахождения первообразных | 2 |
| 3 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление | 3 |
| 4 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов | 3 |
| 5 | Применение интегралов для решения физических задач | 1 |
| 6 | Простейшие дифференциальные уравнения | 1 |
|  | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл» | 1 |
|  | Контрольная работа №4 по теме «Первообразная и интеграл» | 1 |
|  | Анализ контрольной работы | 1 |
| **5. Комбинаторика (13 часов)** | | |
| 1 | Математическая индукция | 2 |
| 2 | Правило произведения. Размещения с повторениями | 2 |
| 3 | Перестановки | 2 |
| 4 | Размещения без повторений | 1 |
| 5 | Сочетания без повторений и бином Ньютона | 3 |
| 6 | Сочетания с повторениями | 1 |
|  | Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика» | 1 |
|  | Анализ контрольной работы | 1 |
| **6. Элементы теории вероятностей (11 часов)** | | |
| 1 | Вероятность события | 2 |
| 2 | Сложение вероятностей | 2 |
| 3 | Условная вероятность. Независимость событий | 1 |
| 4 | Вероятность произведения независимых событий | 3 |
| 5 | Формула Бернулли | 1 |
|  | Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятностей» | 1 |
|  | Анализ контрольной работы | 1 |
| **7. Комплексные числа (14 часов)** | | |
| 1 | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел | 2 |
| 2 | Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления | 3 |
| 3 | Геометрическая интерпретация комплексных чисел | 2 |
| 4 | Тригонометрическая форма комплексного числа | 1 |
| 5 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра | 2 |
| 6 | Квадратное уравнение с комплексным неизвестным | 1 |
| 7 | Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения | 1 |
|  | Контрольная работа №7 по теме: «Комплексные числа» | 1 |
|  | Анализ контрольной работы | 1 |
| **Повторение (26 часов)** | | |
| Итоговая контрольная работа | | |
| **Итого** |  | **136 часов** |

**Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

**1. Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

–самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

–оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

–ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

–оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

–выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

–организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

–использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

**3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

– осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

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

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**1.Тригонометрические функции**

Периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций у = sinх, у = cosх, у = tgх, у = сtgх. Тригонометрические неравенства. Обратные тригонометрические функции.

Основные цели — изучение свойств тригонометрических функций; обучение построению графиков тригонометрических функций.

Материал главы перенесен из учебника 10-го класса с целью увеличения в 10-м классе времени на изучение остальных тем. К свойствам функции, известным учащимся в связи с изучением тригонометрических функций, добавляется свойство периодичности. Это свойство позволяет строить графики тригонометрических функций в два этапа: сначала на отрезке (или интервале), равном по длине периоду функции, а затем — на всей числовой прямой. Свойства каждой конкретной тригонометрической функции формулируются с опорой на графическую иллюстрацию.

Обязательным для всех является навык построения графиков тригонометрических функций, полученных в результате сдвигов и сжатий (растяжений) вдоль координатных осей.

**2-3. Производная и ее применение.**

Предел функции. Непрерывность функции. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Таблица производных элементарных функций. Геометрический смысл производной. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функций. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.

Основные цели — формирование понятия производной; обучение нахождению производных с использованием формул и правил дифференцирования; формирование начальных умений в применении методов дифференциального исчисления к решению практических задач.

Понятие производной функции первоначально рассматривается как мгновенная скорость движения материальной точки, затем вводится общее определение производной через предел разностного отношения. Закреплению понятия производной способствует вывод производных отдельных функций «по определению».

В учебнике рассматриваются четыре правила нахождения производных. Происходит знакомство со сложной функцией и правилом нахождения ее производной.

Усвоение геометрического смысла производной и написание уравнения касательной к графику функции в заданной точке является обязательным для всех учащихся.

С помощью теоремы Лагранжа обосновывается достаточное условие возрастания и убывания функции. Вводятся понятия критических и стационарных точек. Должное внимание уделяется теореме Ферма и ее геометрическому смыслу, а также достаточному условию экстремума.

При обучении построению графиков функций с помощью производной подчеркиваются особенности построения графиков четных и нечетных функций. Уровень сложности изложения и содержание прикладного аспекта в нахождении наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке или интервале (при решении геометрических и физических задач) учитель выбирает в соответствии с целями обучения в классах конкретного профиля.

**4. Первообразная и интеграл**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисле­ние площадей с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

Основная цель — ознакомление учащихся с понятием первообразной и обучение нахождению площадей криволинейных трапеций.

Понятие первообразной вводится после рассмотрения физической задачи о нахождении закона движения точки по заданной скорости. Рассматриваются первообразные конкретных функций и правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции определяется как предел интегральных сумм.

Понятие интеграла и примеры вычисления интегралов не являются обязательными для изучения всеми учащимися.

**5. Комбинаторика**

Примеры комбинаторных задач. Правило умножения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Биномиальная формула Ньютона.

Основные цели — ознакомление с основными формулами комбинаторики и их применением при решении задач; формирование элементов комбинаторного мышления.

Основой при выводе формул числа перестановок и размещений является правило умножения, понимание которого формируется при решении различных прикладных задач. Свойства числа сочетаний доказываются и затем применяются при организации и исследовании треугольника Паскаля.

**6. Элементы теории вероятностей**

Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность противоположного события. Условная вероятность. Вероятность произведения независимых событий.

Основная цель — формирование умения находить вероятность случайных событий в простейших случаях, используя классическое определение вероятности и применяя при необходимости формулы комбинаторики.

Классическое определение вероятности случайного события вводится после рассмотрения относительной частоты (статистической вероятности) события «выпал орел» в опыте с подбрасыванием монеты. Возможна организация реальных экспериментов с целью установления того факта, что при увеличении числа экспериментов (например, при подбрасывании монеты или кости) относительная частота рассматриваемого события «все более приближается» к некоторому числу, являющемуся вероятностью события. Такая работа поможет осознать и понятие элементарного события.

При решении задач на подсчет вероятности с использованием определения этого понятия многим учащимся проще сначала находить число всех элементарных исходов события, а затем уже число благоприятствующих исходов.

Вводятся понятия достоверных и невозможных событий, устанавливается вероятность каждого из них. Понятие независимости событий вводится после знакомства с понятием условной вероятности. Задачи нахождения вероятности произведения независимых событий формулируются в основном для ситуации, когда независимость рассматриваемых событий очевидна.

**7.Комплексные числа**

Сложение и умножение комплексных чисел. Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Свойства модуля и аргумента. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Примеры решения алгебраических уравнений.

Основные цели — завершение формирования представления о числе; обучение действиям с комплексными числами и демонстрация решений различных уравнений на множестве комплексных чисел.

Рассматриваются четыре арифметических действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Вводится понятие комплексной плоскости, на которой иллюстрируется геометрический смысл модуля комплексного числа и модуля разности комплексных чисел. Рассматривается переход от алгебраической к тригонометрической форме записи комплексного числа и обратный переход.

**,** уже число благоприятствующих исходов.

Вводятся понятия достоверных и невозможных событий, устанавливается вероятность каждого из них. Понятие независимости событий вводится после знакомства с понятием условной вероятности. Задачи нахождения вероятности произведения независимых событий формулируются в основном для ситуации, когда независимость рассматриваемых событий очевидна.

**8. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа**

Уроки итогового повторения имеют своей целью не только восстановление в памяти учащихся основного материала, но и обобщение, уточнение систематизацию знаний по алгебре и началам математического анализа за курс средней школы.

Повторение предлагается проводить по основным содержательно-методическим линиям и целесообразно выстроить в следующим порядке: вычисления и преобразования, уравнения и неравенства, функции, начала математического анализа.

При проведении итогового повторения предлагается широкое использование и комбинирование различных типов уроков (лекций, семинаров, практикумов, консультаций и т.е.) с целью быстрого охвата большого по объему материала. Необходимым элементом уроков итогового повторения является самостоятельная работа учащихся. Она полезна как самим учащимся, так и учителю для осуществления обратной связи.

**В результате обобщающего повторения курса алгебры и начала анализа за 11 класс** создать условия учащимся для выявления:

- владения понятием степени с рациональным показателем, умение выполнять тождественные преобразования и находить их значения;

- умения выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений;

умения решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических), решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции;

- умения использовать несколько приемов при решении уравнений;

- решать уравнения с использованием равносильности уравнений; использовать график функции при решении неравенств (графический метод);

- умения находить производную функции; множество значений функции; область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции;

- умения исследовать свойства сложной функции; использовать свойство периодичности функции для решения задач; читать свойства функции по графику и распознавать графики элементарных функций;

- умения решать и проводить исследование решения текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной;

- умения решать задачи параметрические на оптимизацию;

- умения решать комбинированные уравнения и неравенства; использовать несколько приемов при решении уравнений и неравенств;

- умения извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов; привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы.

**Основные формы контроля и оценки.**

*Формы промежуточной аттестации*.

Промежуточная аттестация проводится в форме самостоятельных, контрольных и зачётных работ.

**Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков**

**обучающихся по алгебре**

**Оценка устных ответов обучающихся по алгебре**

**Ответ оценивается отметкой «5»,** если ученик:

* полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
* изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
* правильно выполнил рисунки, чертежи, сопутствующие ответу;
* показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
* продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
* отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
* возможны одна – две неточности при освещение второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

**Ответ оценивается отметкой «4»,** если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

* в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
* допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
* допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

**Отметка «3» ставится в следующих случаях**:

* неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
* имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
* ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
* при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2» ставится в следующих случаях**:

* не раскрыто основное содержание учебного материала;
* обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
* допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Календарно-тематическое планирование** | | | | | |
| **№**  **п/п** | **Тема урока** | **Дата** | | | |
| **11А** | |  | |
| **План** | **Факт** |  |  |
| **1.Тригонометрические функции (19 часов)** | | | | | |
| 1 | Область определения и множество значений тригонометрических функций |  |  |  |  |
| 2 | Область определения и множество значений тригонометрических функций |  |  |  |  |
| 3 | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций |  |  |  |  |
| 4 | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций |  |  |  |  |
| 5 | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций |  |  |  |  |
| 6 | Свойства функции y=cosx и её график |  |  |  |  |
| 7 | Свойства функции y=cosx и её график |  |  |  |  |
| 8 | Свойства функции y=cosx и её график |  |  |  |  |
| 9 | Свойства функции y=sinx и её график |  |  |  |  |
| 10 | Свойства функции y=sinx и её график |  |  |  |  |
| 11 | Свойства функции y=sinx и её график |  |  |  |  |
| 12 | Свойства и графики функций y=tgx и y=ctgx |  |  |  |  |
| 13 | Свойства и графики функций y=tgx и y=ctgx |  |  |  |  |
| 14 | Обратные тригонометрические функции |  |  |  |  |
| 15 | Обратные тригонометрические функции |  |  |  |  |
| 16 | Обратные тригонометрические функции |  |  |  |  |
| 17 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические функции» |  |  |  |  |
| 18 | Контрольная работа №1 по теме: «Тригонометрические функции» |  |  |  |  |
| 19 | Анализ контрольной работы |  |  |  |  |
| **2. Производная и её геометрический смысл (22 часа)** | | | | | |
| 20 | Предел последовательности |  |  |  |  |
| 21 | Предел последовательности |  |  |  |  |
| 22 | Предел последовательности |  |  |  |  |
| 23 | Предел функции |  |  |  |  |
| 24 | Предел функции |  |  |  |  |
| 25 | Непрерывность функции |  |  |  |  |
| 26 | Определение производной |  |  |  |  |
| 27 | Определение производной |  |  |  |  |
| 28 | Правила дифференцирования |  |  |  |  |
| 29 | Правила дифференцирования |  |  |  |  |
| 30 | Правила дифференцирования |  |  |  |  |
| 31 | Производная степенной функции |  |  |  |  |
| 32 | Производная степенной функции |  |  |  |  |
| 33 | Производные элементарных функций |  |  |  |  |
| 34 | Производные элементарных функций |  |  |  |  |
| 35 | Производные элементарных функций |  |  |  |  |
| 36 | Геометрический смысл производной |  |  |  |  |
| 37 | Геометрический смысл производной |  |  |  |  |
| 38 | Геометрический смысл производной |  |  |  |  |
| 39 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Производная и её геометрический смысл» |  |  |  |  |
| 40 | Контрольная работа №2 по теме: «Производная и её геометрический смысл» |  |  |  |  |
| 41 | Анализ контрольной работы |  |  |  |  |
| **3. Применение производной к исследованию функций (16 часов)** | | | | | |
| 42 | Возрастание и убывание функции |  |  |  |  |
| 43 | Возрастание и убывание функции |  |  |  |  |
| 44 | Экстремумы функции |  |  |  |  |
| 45 | Экстремумы функции |  |  |  |  |
| 46 | Наибольшее и наименьшее значения функции |  |  |  |  |
| 47 | Наибольшее и наименьшее значения функции |  |  |  |  |
| 48 | Наибольшее и наименьшее значения функции |  |  |  |  |
| 49 | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба |  |  |  |  |
| 50 | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба |  |  |  |  |
| 51 | Построение графиков функции |  |  |  |  |
| 52 | Построение графиков функции |  |  |  |  |
| 53 | Построение графиков функции |  |  |  |  |
| 54 | Построение графиков функции |  |  |  |  |
| 55 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Применение производной к исследованию функций» |  |  |  |  |
| 56 | Контрольная работа №3 по теме: «Применение производной к исследованию функций» |  |  |  |  |
| 57 | Анализ контрольной работы |  |  |  |  |
| **4. Первообразная и интеграл (15 часов)** | | | | | |
| 58 | Первообразная |  |  |  |  |
| 59 | Первообразная |  |  |  |  |
| 60 | Правила нахождения первообразных |  |  |  |  |
| 61 | Правила нахождения первообразных |  |  |  |  |
| 62 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление |  |  |  |  |
| 63 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление |  |  |  |  |
| 64 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление |  |  |  |  |
| 65 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов |  |  |  |  |
| 66 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов |  |  |  |  |
| 67 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов |  |  |  |  |
| 68 | Применение интегралов для решения физических задач |  |  |  |  |
| 69 | Простейшие дифференциальные уравнения |  |  |  |  |
| 70 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл» |  |  |  |  |
| 71 | Контрольная работа №4 по теме «Первообразная и интеграл» |  |  |  |  |
| 72 | Анализ контрольной работы |  |  |  |  |
| **5. Комбинаторика (13 часов)** | | | | | |
| 73 | Математическая индукция |  |  |  |  |
| 74 | Математическая индукция |  |  |  |  |
| 75 | Правило произведения. Размещения с повторениями |  |  |  |  |
| 76 | Правило произведения. Размещения с повторениями |  |  |  |  |
| 77 | Перестановки |  |  |  |  |
| 78 | Перестановки |  |  |  |  |
| 79 | Размещения без повторений |  |  |  |  |
| 80 | Сочетания без повторений и бином Ньютона |  |  |  |  |
| 81 | Сочетания без повторений и бином Ньютона |  |  |  |  |
| 82 | Сочетания без повторений и бином Ньютона |  |  |  |  |
| 83 | Сочетания с повторениями |  |  |  |  |
| 84 | Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика» |  |  |  |  |
| 85 | Анализ контрольной работы |  |  |  |  |
| **6. Элементы теории вероятностей (11 часов)** | | | | | |
| 86 | Вероятность события |  |  |  |  |
| 87 | Вероятность события |  |  |  |  |
| 88 | Сложение вероятностей |  |  |  |  |
| 89 | Сложение вероятностей |  |  |  |  |
| 90 | Условная вероятность. Независимость событий |  |  |  |  |
| 91 | Вероятность произведения независимых событий |  |  |  |  |
| 92 | Вероятность произведения независимых событий |  |  |  |  |
| 93 | Вероятность произведения независимых событий |  |  |  |  |
| 94 | Формула Бернулли |  |  |  |  |
| 95 | Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятностей» |  |  |  |  |
| 96 | Анализ контрольной работы |  |  |  |  |
| **7. Комплексные числа (14 часов)** | | | | | |
| 97 | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел |  |  |  |  |
| 98 | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел |  |  |  |  |
| 99 | Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления |  |  |  |  |
| 100 | Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления |  |  |  |  |
| 101 | Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления |  |  |  |  |
| 102 | Геометрическая интерпретация комплексных чисел |  |  |  |  |
| 103 | Геометрическая интерпретация комплексных чисел |  |  |  |  |
| 104 | Тригонометрическая форма комплексного числа |  |  |  |  |
| 105 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра |  |  |  |  |
| 106 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра |  |  |  |  |
| 107 | Квадратное уравнение с комплексным неизвестным |  |  |  |  |
| 108 | Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения |  |  |  |  |
| 109 | Контрольная работа №7 по теме: «Комплексные числа» |  |  |  |  |
| 110 | Анализ контрольной работы |  |  |  |  |
| **8.Повторение (26 часов)** | | | | | |
| 111 | Методы решения уравнений с одним неизвестным |  |  |  |  |
| 112 | Методы решения уравнений с одним неизвестным |  |  |  |  |
| 113 | Приёмы решения уравнений с двумя неизвестными |  |  |  |  |
| 114 | Приёмы решения уравнений с двумя неизвестными |  |  |  |  |
| 115 | Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения |  |  |  |  |
| 116 | Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения |  |  |  |  |
| 117 | Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными |  |  |  |  |
| 118 | Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными |  |  |  |  |
| 119 | Изображение на координатной плоскости решение неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными |  |  |  |  |
| 120 | Изображение на координатной плоскости решение неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными |  |  |  |  |
| 121 | Подходы к решению задач с параметрами |  |  |  |  |
| 122 | Подходы к решению задач с параметрами |  |  |  |  |
| 123 | Степени и корни |  |  |  |  |
| 124 | Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства |  |  |  |  |
| 125 | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства |  |  |  |  |
| 126 | Логарифмические уравнения и неравенства |  |  |  |  |
| 127 | Решение показательных и логарифмических уравнений |  |  |  |  |
| 128 | Решение уравнений |  |  |  |  |
| 129 | Показательные и логарифмические неравенства |  |  |  |  |
| 130 | Итоговая контрольная работа № 8 |  |  |  |  |
| 131 | Анализ контрольной работы |  |  |  |  |
| 132 | Тригонометрические выражения |  |  |  |  |
| 133 | Тригонометрические уравнения |  |  |  |  |
| 134 | Тригонометрические функции |  |  |  |  |
| 135 | Тригонометрические неравенства |  |  |  |  |
| 136 | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства |  |  |  |  |