**Приложение к ООП СОО МБОУ СОШ №3 г. Усмани**

**Раздел I.**

**ФГОС среднего (полного)общего образования устанавливает требования к результатам освоения учебного предмета: личностным, метапредметным, предметным.**

**Личностные результаты освоения учебного предмета:**

1) Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

2) готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

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

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

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

6) 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;

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

8) сформированность представлений об основных этапах истории математической науки, современных тенденциях её развития и применения.

**Метапредметные результаты освоения учебного предмета**:

***Регулятивные универсальные учебные действия:***

1. самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
2. оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
3. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
4. оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
5. выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
6. организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
7. сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

***Познавательные универсальные учебные действия:***

1. искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
2. критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
3. использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
4. 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;
5. выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
6. выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
7. менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

***Коммуникативные универсальные учебные действия:***

1. 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;
2. при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
3. координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
4. развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
5. распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**В предметных результатах сформированность:**

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) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений; владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

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

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

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

**Выпускник научится:**

- оперировать на базовом уровне (здесь и далее — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия) 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;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни; - 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;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов выполнять практические расчёты с использованием, при необходимости, справочных материалов и вычислительных устройств;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

- решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

- решать логарифмические уравнения вида «логарифм от линейной функции равен константе» и простейшие логарифмические неравенства; - решать простейшие показательные уравнения и неравенства;

- приводить несколько примеров корней простейших тригонометрического уравнения вида: sin х = a, cos x = a, tgx = a, ctgx = a, где а - табличное значение соответствующей тригонометрической функции;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения и системы линейных уравнений при решении несложных практических задач;

- 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;

- 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;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);

- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать графики реальных процессов для решения несложных; прикладных задач, в том числе, определяя по графику скорость хода процесса;

- оперировать на базовом уровне понятиями: числовой набор, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение, погрешности при измерениях, вероятность события;

- находить ключевые статистические характеристики числового набора; - вычислять в простейших случаях 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;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

- решать несложные текстовые задачи разных типов;

- анализировать условие задачи, при необходимости строить для её 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 расчёт 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):

- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, определение положения, временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубина/высота 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.;

- 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;

- 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;

- работать с числами в степени (дети на физике могут решать] задачи, где есть умножение или деление на 10 в степени);

- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения задач с практическим содержанием;

переводить текстовую, информацию в графический образ, составлять математическую модель, проводить доказательные рассуждения в ходе презентации решения или доказательства теорем;

- решение задач с межпредметным характером содержания;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения и системы линейных уравнений при решении несложных практических задач;

- решать задачи по теории вероятности;

- решать задачи с экономическим и физическим содержанием;

- решать задачи практического содержания;

- оперировать на базовом уровне понятиями первообразной интеграла как площади криволинейной трапеции;

- выполнять преобразования числовых выражений содержащих степени чисел, либо корни из чисел;

- находить значения числовых выражений, содержащих степени чисел, корни, логарифмы;

- находить объединение и пересечение двух и более множеств, представленных на числовой прямой;

- решать задачи экономического содержания;

- выполнять практические расчеты по условиям реальных повседневных задач;

- решать задачи «на проценты», «на работу», «на движение», «на части», используя при этом арифметический и алгебраический способ;

- находить приближенные значения числовых данных, которые используются для характеристики объектов окружающего мира;

-- применять умения, полученные на уроках, в жизни;

- различать виды комбинаторных задач по способам их решения в ходе рассмотрения несложных задач;

**Выпускник получит возможность научиться**:

*- оперировать понятиями (здесь и далее - знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач): 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;*

*- в повседневной жизни и при изучении других предметов проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;*

*- 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 пи;*

*- 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; в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира;*

*- 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; в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;*

*- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи;*

*- 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, области промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);*

*— в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.п. (амплитуда, период и т.п.);*

*— 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, связанных с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п;, интерпретировать полученные результаты;*

*— оперировать понятиями: среднее арифметическое, сумма и произведение вероятностей;*

*— вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов или применяя формулы комбинаторики;*

*— находить статистические характеристики числового набора;*

*— в повседневной жизни и при изучении других предметов вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;*

*— в повседневной жизни и при изучении других предметов выбирать наиболее адекватное представление для анализа реальных числовых данных;*

*— в повседневной жизни и при изучении других предметов анализировать информацию статистического характера, полученную на основе реальных данных, выбирая для этого наиболее эффективные статистические параметры;*

*— решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*

*— анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*

*— строить модель решения задачи, проводить доказательные — 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 информации 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;*

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

*- понимать роль математики в развитии России;*

*- 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;*

*- находить первообразные многочлена, удовлетворяющие заданному условию;*

*- использовать координатно-параметрического способ при решении уравнений с параметрами;*

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

*- 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.*

**РАЗДЕЛ II. Содержание учебного предмета**.

В тематическом планировании разделы основного содержания разбиты на темы в порядке их изучения.

**10 класс**

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.

ТОЖДЕСТВЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

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

Основные тригонометрические тождества. Формул 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 y = , их свойства и графики. График дробно линейной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, функция y = , 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.

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: корни n-й степени. История развития алгебры: Н. Абель, Э. Безу,

К. Гаусс, У. Горнер, Н. Тарталья, П. Ферма, С. Ферро. Неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех.

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

**11 класс**

ЧИСЛА И ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

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.

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.

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. 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. 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

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

В тематическом планировании разделы основного содержания разбиты на темы в порядке их изучения

**10 класс**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание материала** | **Кол-во**  **часов** |
| **Повторение** | **3** |
| Преобразование выражений. Функции, их свойства и графики | 1 |
| Решение уравнений, неравенств и их систем | 1 |
| Входная контрольная работа | 1 |
| **Глава 1. 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** |
| 2. **Прямая, гипербола, парабола и окружность**  Константа. Линейная функция и ее график. Уравнение прямой,  проходящей через две точки.  Квадратичная функция, функция y = . Вертикальная и горизонтальная асимптоты. Определения прямой, гиперболы, параболы как геометрических мест точек | **3** |
| 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** |
| 4. **Квадратичная и дробно-линейная функции**. Преобразование графиков. Графики квадратичной и дробно- линейной функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке. Графическое решение неравенства и системы неравенств с двумя переменными | **5** |
| Проекты  1. Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие). Понятие о композиции функций.  2. Уравнения и неравенства с модулями и параметрами. Понятие о плоском методе интервалов и его применение к решению уравнений и неравенств с модулями и параметрами |  |
| Контрольная работа №1 теме «Функции» | **1** |
| Резерв | **1** |
| **Глава 2. Степени и корни** | **14** |
| 5. **Степенная функция y = xn при натуральном значении n**  Функция y = xn для произвольного натурального значения n и ее свойства. Четность и нечетность функции. Симметричность графика относительно оси ординат и начала координат. Теорема Безу и схема Горнера | **2** |
| 6. **Понятие корня n-й степени**  Понятие корня n-й степени. Подкоренное выражение и показатель степени корня. Взаимно обратные функции y = и y = xn и их свойства. Обратимая функция. Иррациональное уравнение и неравенство | **4** |
| 7. **Свойства арифметических корней**  Доказательства свойств арифметических корней. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни. Системы иррациональных уравнений | **4** |
| 8. **Степень с рациональным показателем**  Степень с дробным и рациональным показателями. Свойства степеней с рациональным показателем | **3** |
| Контрольная работа №2 по теме «Степени и корни» | **1** |
| **Глава 3. 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** |
| 10. **Понятие логарифма**  Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество.  Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения | **6** |
| 11. **Свойства логарифмов**  Основные свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Десятичные и натуральные логарифмы. Характеристика и мантисса десятичного логарифма. История появления логарифмических таблиц | **6** |
| Контрольная работа №3 по теме «Показательная и логарифмическая функции» | **1** |
| **Глава 4. Тригонометрические функции** | **42** |
| 12. **Угол поворота**  Общий вид угла поворота. Положительное и отрицательное направления поворота угла | **1** |
| 13. **Радианная мера угла**  История измерения углов и единиц их измерения. Радиан. Линейная и угловая скорости | **2** |
| 14. **Синус и косинус любого угла**  Понятия синуса, косинуса угла в прямоугольном треугольнике, произвольного угла. Табличные значения синуса и косинуса некоторых острых углов | **3** |
| 15. **Тангенс и котангенс любого угла**  Понятия тангенса и котангенса любого угла. Ось тангенсов и ось котангенсов. Угол наклона прямой | **3** |
| 16. **Простейшие тригонометрические уравнения**  Простейшие тригонометрические уравнения. Понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа | **3** |
| 17**. Формулы приведения**  Формулы приведения тригонометрических функций. Вычисление значений тригонометрических функций с помощью микрокалькулятора | **3** |
| 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. Функции y = sec x и y = cosec x | **3** |
| 19. **Свойства и график функции y = cos x**  Область определения и область значений функции, график функции и свойства функции y = cos x. Период функции. Косинусоида. | **3** |
| 20. **Свойства и графики функций 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** |
| Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические функции» | **1** |
| 21. **Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.**  Основное тригонометрическое тождество. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента | **3** |
| 22. **Синус и косинус суммы и разности двух углов**  Формулы синуса и косинуса суммы и разности двух углов | **3** |
| 23. **Тангенс суммы и тангенс разности двух углов**  Формулы тангенса суммы и разности двух углов | **2** |
| 24. **Тригонометрические функции двойного угла**  Синус, косинус, тангенс двойного угла | **2** |
| 25. **Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.**  Обратное преобразование. Тождественные преобразования тригонометрических выражений | **3** |
| 26. **Решение тригонометрических уравнений и их систем**  Уравнения, сводимые к квадратным; однородные тригонометрические уравнения; уравнения, сводимые к однородным уравнениям, и др. | **4** |
| Проект «Различные типы тригонометрических уравнений и методы их решения» |  |
| Контрольная работа №5 по теме «Тригонометрические функции» | **1** |
| **Глава 5. Элементы теории вероятностей и комбинаторики** | **5** |
| 27. **Понятие вероятности**  Формула вероятности. Статистический эксперимент | **2** |
| 28. **Вычисление числа вариантов. Формулы комбинаторики**.  Подсчет числа: перестановок, размещений, сочетаний элементов. Факториал. Бином Ньютона | **2** |
| Проекты  1. Перестановки, сочетания и размещения с повторением. Основные формулы. Решение комбинаторных задач  2. Геометрическая вероятность. Решение задач на нахождение геометрических вероятностей.  3. Бином Ньютона. Различные способы доказательства бинома Ньютона: комбинаторное, индуктивное. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием  бинома Ньютона |  |
| Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятностей и комбинаторики» | **1** |
| **Глава 6. Повторение** | **4** |
| 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 модулям | **1** |
| 30. **Уравнения и неравенства**  Уравнения и неравенства. Равносильные преобразования. Область допустимых значений переменной. Расширение и сужение ОДЗ. Знаки равносильности и следования | **2** |
| Итоговая контрольная работа | **1** |
| Итого | **102** |

**11 класс**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание материала** | **Кол-во**  **часов** |
| **Повторение** | **5** |
| **Глава 1. Непрерывность и предел функции** | **13** |
| 1**. Непрерывность функции** Непрерывность функции в точке и на промежутке. Решение неравенств методом интервалов. Точка разрыва. Разрыв функции: бесконечный и устранимый | **4** |
| **2. Предел функции** Предел функции в точке. Связь между пределом и непрерывностью функции в точке. Определение непрерывности и предела функции на языке ε-δ. Доказательство непрерывности линейной функции | **4** |
| 3. **Асимптоты графика функции** Уравнения вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот. Понятия бесконечного предела и предела на бесконечности. Правила вычисления пределов | **4** |
| Контрольная работа № 1 по теме «Непрерывность и предел функции» | **1** |
| **Глава 2. Производная функции** | **13** |
| 4. **Касательная к графику функции** Секущая и касательная к графику функции. Угловой коэффициент касательной. Уравнение касательной | **4** |
| 5. **Производная и дифференциал функции** Приращение аргумента и приращение функции. Производная и дифференциал функции. Дифференцирование. Физический смысл производной | **4** |
| 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 | **4** |
| Контрольная работа № 2 по теме «Производная функции» | **1** |
| **Глава 3. Техника дифференцирования** | **28** |
| 7. **Производная суммы, произведения и частного** Правила нахождения производной суммы, произведения, частного функций. Формула нахождения производной степени | **4** |
| 8. **Производная сложной функции** Сложная функция. Внешняя и внутренняя функции. Производная сложной и неявной функций | **4** |
| 9. **Формулы производных основных функций** Определение числа e графическим способом и через предел последовательности. Производная показательной, степенной и логарифмической функций, тригонометрических и обратных им функций. Производная обратной функции | **6** |
| Контрольная работа № 3 по теме «Техника дифференцирования» | **1** |
| 10. **Наибольшее и наименьшее значения функции** Наибольшее и наименьшее значения функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке | **6** |
| Проект «Задачи на максимум и минимум алгебраического, тригонометрического и геометрического содержания» |  |
| 11**. Вторая производная** Физический и геометрический смысл второй производной. Промежутки выпуклости и вогнутости и точки перегиба функций. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний | **6** |
| Проект «Выпуклость функции. Понятие выпуклости функции. Достаточное условие выпуклости. Применение выпуклости функций для сравнения основных средних: среднего арифметического, среднего геометрического, среднего гармонического и среднего квадратичного» |  |
| Контрольная работа № 4 по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции» | **1** |
| **Глава 4. Интеграл и первообразная** | **11** |
| 12. **Площадь криволинейной трапеции** Криволинейная трапеция. Интегральная сумма. Интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Формула объема тела вращения. Геометрический и механический смысл интеграла | **4** |
| 13. **Первообразная**  Первообразная. Приращение первообразной. Интегрирование. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций | **6** |
| Контрольная работа № 5 по теме «Интеграл и первообразная» | **1** |
| **Глава 5. Вероятность и статистика** | **11** |
| 14. **Сумма и произведение событий** Формула вероятности. Условная вероятность. Сумма событий. Формула вероятности суммы событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность произведения независимых событий | **5** |
| 15. **Понятие о статистике** Среднее арифметическое, медиана и мода ряда. Дисперсия числового ряда. Математическое ожидание | **5** |
| Проект «Естественно-научные приложения закона больших чисел, в том числе законов Менделя» |  |
| Контрольная работа № 6 по теме «Вероятность и статистика» | **1** |
| **Глава 6. Комплексные числа** | **5** |
| 16. **Формула корней кубического уравнения** Решение уравнений высших степеней. Формула Кардано для решения кубических уравнений | **1** |
| 17. **Действия с комплексными числами** Понятие комплексного числа. Мнимая и действительная части комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Равенство комплексных чисел. Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме. Основная теорема алгебры. Неразрешимость уравнений выше пятой степени в радикалах | **4** |
| Проект «История развития понятия числа» |  |
| **Повторение** | **16** |
| Преобразование выражений.  Уравнения и неравенства.  Функции и графики.  Текстовые задачи.  Производная и интеграл.  Вероятность.  Резерв | **2**  **4**  **2**  **3**  **2**  **1**  **1** |
| Итоговая контрольная работа | **1** |
| Итого 102 часа, из них 8 контрольных работ | 102ч |