

**Рабочая программа учебного курса «Математика»
10-11 классы (базовый уровень)**

**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»
(базовый уровень)**

Личностные результаты освоения учебного предмета.

Реализация программы способствует достижению следующих **личностных результатов**:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки математики;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой деятельности, выражающаяся в активности при решении математических задач;

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

4) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

5) *способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;*

Метапредметные результаты освоения учебного предмета

Реализация программы способствует достижению следующих **метапредметных результатов**.

1) сформированность первоначальных представлений об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;

2) 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;

3) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;

4) 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;

5) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой математической информации из различных источников информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

6) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

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.

8) умение планировать и оценивать результаты деятельности, соотносить их с поставленными целями и жизненным опытом, публично представлять её результаты, в том числе с использованием средств информационно-коммуникационных технологий.

9) менять и удерживать разные позиции в познавательной математической деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться)

10) при осуществлении групповой работы по математике быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);

Предметные результаты освоения учебного предмета «Математика» (базовый уровень)

Изучение предметной области "Математика" должно обеспечить:

Выпускник на базовом уровне 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 вида;

- решать простейшие показательные уравнения и неравенства;

- приводить несколько примеров корней простейших тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a - 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;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов решать; несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях;
- 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) а вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- 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.;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни;
- оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур; вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять Теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и

тел вращения с применением формул;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);

- оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;

- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;

- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;

- понимать роль математики в развитии России;

- 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;

- создавать модели геометрических тел;

- решать геометрические задачи графическим и аналитическим способом;

- научить решать задачи из блока геометрии;

- научить решению задач по теории вероятности;

- научить решать задачи с экономическим и физическим содержанием;

- основы теории чисел, признаки делимости;

- научиться решать задачи практического содержания;
- оперировать на базовом уровне понятиями первообразной интеграла как площади криволинейной трапеции;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений содержащих степени чисел, либо корни из чисел;
- доказывать и применять признаки делимости на 25, 125, 7 и на 13;
- находить значения числовых выражений, содержащих степени чисел, корни, логарифмы;
- находить объединение и пересечение двух и более множеств, представленных на числовой прямой;
- научить решать задачи экономического содержания;
- выполнять практические расчеты по условиям реальных повседневных задач;
- оперировать геометрическими понятиями;
- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора;
- решать все виды задач «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;
- уметь строить доказательную базу при решении стереометрических задач в два, три шага;
- применять умения, полученные на уроках, в жизни;
- уравнения и неравенства Алгоритмы решения линейных уравнений и неравенств, квадратных уравнений учащиеся должны освоить в основной школе, поэтому не научиться, а применять;
- различать виды комбинаторных задач по способам их решения в ходе рассмотрения несложных задач;
- распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры.

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 e и \ln ;

— 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, промежутки возрастания и убывания, области промежутки знакопостоянства, 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 функции;

- вычислять производные элементарных функции и их комбинации, используя справочные материалы;

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты;

- оперировать понятиями: среднее арифметическое, средневзвешенное, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, мода, дисперсия и стандартное отклонение, упорядоченные и неупорядоченные множества, погрешности при измерениях, вероятность события, сумма и произведение вероятностей; статистические парадоксы, смещённая выборка, решающие правила;

— 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, выбрать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— строить модель решения задачи, проводить доказательные доводы;

- 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;

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;

- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;

- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
- вычислять расстояния и углы в пространстве;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- 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;
- находить первообразные многочлена, удовлетворяющие заданному условию
- использование координатно-параметрического способа 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.

**Содержание учебного предмета «Математика»
Математика (включая алгебру и начала математического анализа,
геометрию)**

1. АЛГЕБРА (32 час)

Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Свойства корня n -ой степени. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем.* Свойства степени с действительным показателем. Обобщение понятия о показателе степени. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

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

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Преобразование выражений, содержащих радикалы.

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Длина дуги окружности. Числовая окружность. Радианная мера угла. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы понижения степени. *Формулы половинного угла.* Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.* Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$.

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Арккосинус и решение уравнения $\cos t = a$. Арксинус и решение уравнения $\sin t = a$. Арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tg} t = a$. Арккотангенс и решение уравнения $\operatorname{ctg} t = a$.

2. ФУНКЦИИ (38 час)

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

Обратная функция. *Область определения и область значений обратной функции.* Исследование функции на монотонность. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Функция вида $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график. Степенные функции, их свойства и графики.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность,

основной период. Как построить график функции $y = mf(x)$, если известен график функции $y = f(x)$. Как построить график функции $y = f(mx)$, если известен график функции $y = f(x)$. График гармонического колебания. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики.. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график. Функция $y = \ln x$, её свойства и график.

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

3. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (44 час)

Числовые последовательности. *Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.* Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.

Понятие о непрерывности функции. Задачи, приводящие к понятию производной.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм нахождения производной. Правила дифференцирования. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Формулы дифференцирования тригонометрических функций. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.*

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Первообразная. Правила вычисления первообразных. Первообразные элементарных функций. Неопределённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

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

4. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА (33 час)

Общие методы решений уравнений. Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных, и тригонометрических уравнений. Системы уравнений. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных, метод разложения на множители. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Теоремы о равносильности уравнений. Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие. О проверке и потере корней. Решение

простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Замена уравнения $h(f(x))=h(g(x))$ уравнением $f(x)=g(x)$. Решение неравенств с одной переменной. Системы и совокупности неравенств. Уравнения и неравенства с параметрами.

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

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

5. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (27 час)

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Сочетания и размещения. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Комбинаторные принципы сложения и умножения. Правило умножения. Перестановки и факториалы. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.* Решение практических задач с применением вероятностных методов. Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

6. ГЕОМЕТРИЯ (135 час)

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

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

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

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

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

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

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и

наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Прямоугольный параллелепипед. Свойства граней, диагоналей прямоугольного параллелепипеда.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Правильная усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.

Симметрия в пространстве. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

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

Тела и поверхности вращения. *Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Площадь боковой и полной поверхности усеченного конуса. Сечения конусов.*

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Взаимное расположение сферы и плоскости.

Объемы тел и площади их поверхностей. *Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Объем прямой призмы. Объем наклонной призмы. Формулы объема пирамиды и конуса. Объем усеченной пирамиды. Объем усеченного конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Объем шарового сегмента. Объем шарового слоя. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.

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

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Свойства сложения векторов в пространстве. Сумма нескольких векторов. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда.

7. ПОВТОРЕНИЕ – 41 час.

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

№ п/п	Содержательный компонент	Общее кол. час.	Кол. час.	
			10	11
1.	Алгебра	55	18	14
2.	Функции	39	29	9
3.	Начала математического анализа	39	6	38

4.	Уравнения и неравенства	40	25	8
5.	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	20	17	10
6.	Геометрия	136	67	68
7.	Повторение	21	13	28
	Итого	350	175	175