МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 34

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  на заседании ПК  Протокол № 1  от 27.08.2020 г.  Руководитель ПК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.И.Царькова | СОГЛАСОВАНО.  Зам. директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.В. Федорова  28.08.2020 г. | УТВЕРЖДАЮ.  Директор МБОУ СОШ №34  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.П. Панкова  Приказ № 170.2  От 28.08.2020 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

***Предмет*** математика:алгебра и начала математического анализа,

геометрия.  *Углубленный уровень*

***Класс*** 10 - 11

***Учебники:*** «Алгебра и начала математического анализа 10 класс»,

«Алгебра и начала математического анализа 11 класс»

Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, М.И.Шабунин,

«Геометрия, 10-11классы» Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов,

С.Б.Кадомцев, Л.С.Киселёва, Э.Г. Позняк.

***Учитель:*** Кохан Наталья Владимировна

2020/2021 учебный год

г.Тверь

Программа рассчитана на 6 часов в неделю / 204 часа в год

***Планируемые результаты освоения учебного предмета***

*Предметные*

**Элементы теории множеств и математической логики**

*Ученик научится:*

— Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал,

— находить пересечение и объединение двухмножеств, представленных графически на числовой прямой,

— строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

— оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

— распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;

*Ученик получит возможность:*

*-* оперировать понятиями промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

— проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;

— проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

**Числа и выражения**

*Ученик научится:*

— Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб, комплексные числа;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;

— выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел;

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

— изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; 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;

*Ученик получит возможность:*

находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;

— проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;

— находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;

— выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

**Уравнения и неравенства**

*Ученик научится:*

— Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

— решать логарифмические и показательные уравнения вида loga(bx + c) = d, abx + c = d (где d можно представить в виде степени с основанием a) и неравенства вида loga x < d, ax < d (где d можно представить в виде степени с основанием a);

— приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида sin x = a, cos x = a, tg x = a, ctg x = a, где a — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;

*Ученик получит возможность:*

— решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;

— 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 приближённого решения уравнений и неравенств;

— изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

**Функции**

*Ученик научится:*

— Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;

— оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

— распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их 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 приведённому набору

условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);

*Ученик получит возможность:*

— определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

— строить графики изученных функций;

— решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.

**Элементы математического анализа**

*Ученик научится:*

— Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

— определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой 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;

*Ученик получит возможность:*

*—* вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

— вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

— исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

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

*Ученик научится:*

*—* Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;

— вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

— иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;

— понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

*Ученик получит возможность:*

— иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;

— иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;

— иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

**Текстовые задачи**

*Ученик научится:*

*—* Решать несложные текстовые задачи разных типов;

— анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, проводить доказательные рассуждения;

— 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) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;

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

*Ученик получит возможность:*

решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

— выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

— анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

— переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

**История и методы математики**

*Ученик научится:*

*—* 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 и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

— замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;

*Ученик получит возможность:*

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

— применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

**Геометрия**

*Ученик научится:*

*—* Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

— распознавать основные виды многогранников ( призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения ( конус, цилиндр, сфера и шар);

— изображать изученные фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;

— делать плоские чертежи из рисунков простых объёмных 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 объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения с применением формул.

*Ученик получит возможность:*

— владеть стандартной классификацией пространственных фигур ( пирамида, призма, параллелепипеды);

— строить сечения многогранников;

— описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

— вычислять углы и расстояния в пространстве;

— применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

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

— формулировать свойства и признаки фигур;

— доказать геометрические утверждения.

**Векторы и координаты в пространстве**

*Ученик научится:*

*—* Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинерные и компланарные векторы;

— находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;

— находить сумму векторов и произведение вектора на число.

*Ученик получит возможность:*

— находить расстояние между двумя точками;

— находить угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

— задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

— решать простейшие задачи введением векторного базиса.

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

*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.

***Содержание учебного предмета***

*Алгебра и начала математического анализа. 10 класс.*

**Повторение курса алгебры 7-9 классы.** *Контрольная работа – 1*

**Делимость чисел.** Понятие делимости. Делимость суммы и произведе­ния. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравне­ния. Решение уравнений в целых числах. *Контрольная работа – 1*

**Многочлены. Алгебраические уравнения.** Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Многочлен Р(х) и его корень. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Алгебраические уравнения. Делимость дву­членов хт ± ат на х ± а. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокра­щенного умножения для старших степеней. Бином Нью­тона. Системы уравнений. *Контрольная работа – 1*

**Степень с действительным показателем.** Действительные числа. Бесконечно убывающая геомет­рическая прогрессия. Арифметический корень натураль­ной степени. Степень с натуральным и действительным по­казателями. Предела последова­тельности. *Контрольная работа – 1*

**Степенная функция.** Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Ирра­циональные уравнения. Иррациональные неравенства. *Контрольная работа – 1*

**Показательная функция.** Показательная функция, ее свойства и график. Показа­тельные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. *Контрольная работа – 1*

**Логарифмическая функция.** Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и нату­ральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свой­ства и график. Логарифмические уравнения. Логарифми­ческие неравенства. *Контрольная работа – 1*

**Тригонометрические формулы.** Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала ко­ординат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и -α. Формулы сложения. Синус, косинус и тан­генс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и коси­нусов. *Контрольная работа – 1*

**Тригонометрические уравнения.** Уравнения cosx = a, sinx = a, tgx = а. Тригонометриче­ские уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и раз­ложения на множители. Метод оценки левой и правой час­тей тригонометрического уравнения. Системы тригоно­метрических уравнений. Тригонометрические неравенства. *Контрольная работа – 1*

**Итоговое повторение**. *Контрольная работа – 1*

*Алгебра и начала математического анализа. 11 класс.*

**Повторение курса 10 класса.** *Контрольная работа – 1*

**Тригонометрические функции.** Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций *y* = cos *x*, *y* = sin *x*, y = tg *x*. Обратные тригонометрические функции. *Контрольная работа – 1*

**Производная и её геометрический смысл.** Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной. *Контрольная работа – 1*

**Применение производной к исследованию функций.** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость графика функции, точки перегиба. *Контрольная работа – 1*

**Первообразная и интеграл.** Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения*. Контрольная работа – 1*

**Комбинаторика.** Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторением. Перестановки. Сочетания без повторений и бином Ньютона. *Контрольная работа – 1*

**Элементы теории вероятности.** Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий.Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли*. Контрольная работа – 1*

**Комплексные числа.** Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая формула комплексного числа. Умножение и деление комплексного числа, записанного в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения. *Контрольная работа – 1*

**Уравнения и неравенства с двумя переменными.** Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры*. Контрольная работа – 1*

**Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.** *Контрольная работа – 1*

*Геометрия. 10 класс*

**Некоторые сведения из планиметрии.** Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теорема Менелая и Чевы.

**Введение.** Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. *Контрольная работа – 2*

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. *Контрольная работа – 1*

**Многогранники.** Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники. *Контрольная работа – 1*

**Повторение. Решение задач.** *Контрольная работа – 1*

*Геометрия, 11 класс*

**Цилиндр, конус, шар.** Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера. Шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.*Контрольная работа – 1*

**Объёмы тел.** Объём прямоугольного параллелепипеда. Объёмы прямой призмы и цилиндра. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объём шара и площадь сферы. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.*Контрольная работа – 1*

**Векторы в пространстве.** Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

**Метод координат в пространстве. Движения.** Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения. Центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос.*Контрольная работа – 1*

**Повторение. Решение задач.** *Контрольная работа – 1*

***Тематическое планирование***

*10 класс. Алгебра и начала математического анализа.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Кол-во контр работ** | **Планируемые предметные результаты** |
| 1 | Повторение алгебры 7-9 классы | 9 | 1 |  |
| 2 | Делимость чисел | 11 | 1 | Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений на натуральные числа. Применять признаки делимости при решении задач. Объяснять понятия «сравнение». Применять свойства сравнений при решении задач на делимость |
| 3 | Многочлены. Алгебраические уравнения | 16 | 1 | Выполнять деление уголком многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Определять кратность корней многочлена.  Применять различные приемы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней, разложение на множители, понижение степени, подстановка.  Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач.  Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи |
| 4 | Степень с действительным показателем | 10 | 1 | Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.  Давать определение арифметического корня натуральной степени.  Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степень с любым действительным показателем |
| 5 | Степенная функция | 15 | 1 | По графикам степенных функций описывать их свойства( монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени к одному из рассматриваемых числовых множеств и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой.  Приводить примеры степенных функций. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию.  Решать простейшие иррациональные уравнения.  Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач |
| 6 | Показательная функция | 11 | 1 | По графикам показательной функции описывать их свойства( монотонность, ограниченность).  Приводить примеры показательной функции, обладающей заданными свойствами.  Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.  Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, проверять их.  Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат.  Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач |
| 7 | Логарифмическая функция | 16 | 1 | Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.  По графику логарифмической функции описывать её свойства ( монотонность, ограниченность)  Приводить примеры логарифмической функции, обладающей заданными свойствами. Анализировать поведение функции на различных участках области определения.  Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы.  Распознавать графики и строить графики логарифмической функции  Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат.  Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач |
| 8 | Тригонометрические формулы | 23 | 1 | Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.  Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.  Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.  Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и – α, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов.  Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач |
| 9 | Тригонометрические уравнения | 20 | 1 | Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение.  Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений cos *x=a*,  sin *x=a,* tg *x=a*.  Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла(числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.  Решать однородные уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения.  Решать несложные системы тригонометрических уравнений.  Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности.  Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач |
| 10 | Итоговое повторение | 5 | 1 |  |

*11 класс. Алгебра и начала математического анализа.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Кол-во контр работ** | **Планируемые предметные результаты** |
| 1 | Повторение 10 класс | 5 | 1 |  |
| 2 | Тригонометрические функции | 19 | 1 | По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функции, обладающей заданными свойствами.  Изображать графики сложных функций.  Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.  Распознавать графики тригонометрических функций.  Строить графики элементарных функций, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.  Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. |
| 3 | Производная и её геометрический смысл | 21 | 1 | Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющий предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную и горизонтальную асимптоту. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва. Уметь доказывать непрерывность функции.  Находить угловой коэффициент касательной к графику в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.  Анализировать поведение функций на различных участках области определения.  Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения, частного двух функций и производную сложной функции.  Объяснить и иллюстрировать понятие предела последовательности.  Объяснить и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Вычислять пределы функций.  Вычислять приращение функции в точке.  Вычислять значение производной функции в точке.  Находить угловой коэффициент касательной к графику с заданной абсциссой.  Записывать уравнение касательной к графику в заданной точке.  Применять понятие производной при решении задач |
| 4 | Применение производной к исследованию функций | 15 | 1 | Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.  Находить промежутки возрастания и убывания функции.  Находить точки минимума и максимума функции.  Находить наибольшее и наименьшее значения на отрезке.  Находить наибольшее и наименьшее значения функции.  Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.  Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач |
| 5 | Первообразная и интеграл | 14 | 1 | Вычислять приближенные значения площади криволинейной трапеции.  Находить первообразные функций: *у=хр,* где *р, у=*sin*х, у =* cos *x*, *у* = tg *x*.  Находить первообразные функций: *f*(*x*) + *g*(*x*), *kf*(*x*) и *f*(*kx+b)*.  Вычислять площади криволинейной трапеции c помощью формулы Ньютона-Лейбница.  Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площади криволинейной трапеции c помощью интеграла |
| 6 | Комбинаторика | 12 | 1 | Применять при решении задач методом математической индукции.  Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.  Создать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.  Находить число перестановок с повторениями.  Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона.  При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля |
| 7 | Элементы теории вероятностей | 11 | 1 | Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.  Знать определения суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании.  Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий.  Находить вероятность произвольных событий.  Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий.  Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли |
| 8 | Комплексные числа | 13 | 1 | Выполнять вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление.  Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости.  Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел.  Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами.  Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную.  Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени *n*, выбирая подходящую форму записи комплексных чисел.  Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической |
| 9 | Итоговое повторение | 26 | 1 |  |

*10 класс. Геометрия.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Кол-во контр работ** | **Планируемые предметные результаты** |
| 1 | Некоторые сведения из планиметрии | 10 | - | Формулировать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, Теоремы Менелея и Чевы; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими. Решать задачи с использованием изученных теорем и формул. |
| 2 | Введение | 3 | - | Перечислять основные фигуры в пространстве( точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые |
| 3 | Параллельность прямых и плоскостей | 17 | 2 | Формулировать определения параллельных прямых в пространстве, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, скрещивающихся прямых. Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве. Решать задачи на вычисление и доказательство , связанные с расположением прямых и плоскостей, со взаимным расположением двух прямых и углом между ними. Решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже |
| 4 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 17 | 1 | Формировать определение перпендикулярных прямых в пространстве, определение прямой, перпендикулярной к плоскости; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой, теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, расстоянием между параллельными плоскостями, от точки до плоскости. Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется |
| 5 | Многогранники | 15 | 1 | Объяснить какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, пирамидой, призмой, правильной пирамидой, правильной призмой, прямой призмой, правильным. Решать задачи на вычисления и доказательства, связанные с призмой и пирамидой, а также задачи на построение сечений |
| 6 | Повторение | 6 | 1 |  |

*11 класс. Геометрия.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Кол-во контр работ** | **Планируемые предметные результаты** |
| 1 | Цилиндр, конус и шар | 16 | 1 | Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы; изображать цилиндр и его сечения; выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра. Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы; изображать конус и его сечения; выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса. Объяснять, какое тело называется усеченным конусом; выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей усеченного конуса.  Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность Решать задачи с использованием изученных теорем и формул. |
| 2 | Объёмы тел | 17 | 1 | Объяснять, как измеряются объемы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объема прямоугольного параллелепипеда.  Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра.  Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме конуса, об объёме пирамиды; выводить формулу для вычисления объёмов усеченный пирамиды и усеченного конуса.  Формулировать и доказывать теоремы об объёме шара и с её помощью выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора.  Решать задачи с использованием изученных теорем и формул. |
| 3 | Векторы в пространстве | 6 | - | Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.  Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.  Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач |
| 4 | Метод координат в пространстве. Движения | 15 | 1 | Объяснять, как вводиться прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками.  Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждение о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между прямой и плоскостью, угол между двумя прямыми; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.  Объяснять, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач |
| 5 | Повторение | 14 | 1 |  |