 **государственное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**Ненецкого автономного округа**

**«Средняя школа № 3»**

**(ГБОУ НАО «СШ № 3»)**



|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО** на МО учителей математики и информатики  ГБОУ НАО «СШ № 3» (протокол от 30.08.2022 № 1) | **УТВЕРЖДЕНО** директор ГБОУ НАО «СШ № 3» приказ от 30.08.2022 № 137 |

**Рабочая программа**

**по математика:алгебра и начала анализа, геометрия**

для учащихся 10-11 классов

на 2022-2023 уч.год

*(Алгебра и начала математического анализа Ш.А. Алимов и др.; Геометрия Л.С. Атанасян и др.)*

2022 год

1. **Пояснительная записка**
   1. Рабочая программа составлена на основе следующих документов:

- ФГОС СОО (№ 1897 от 17.12 2010 г.);

- Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2018. По автору Ш.А. Алимов и др.;

- Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова].-М.: Просвещение, 2020. По автору Л.С. Атанасян и др.;

- федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования. (Приказ МО РФ № 234 от 28.12.2018)

* 1. Цели и задачи:

Цели:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- развитиелогического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- воспитаниесредствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Задачи:

- развивать представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; формировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развивать вычислительную культуру;

- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;

- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;

- развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;

- получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

- развивать логическое мышление и речь - умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации,

- приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики(словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

1.3 Используемый УМК:

**1.** Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2018. По автору Ш.А. Алимов

**2.** Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова].-М.: Просвещение, 2020. По автору Л.С. Атанасян и др.;

**3.** Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубленный уровень / Ш..А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2019.

**4.** Геометрия. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровень / Л. С. Атанасая; В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 9-е изд. – М.:Просвещение, 2021.

**5.** Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс: базовый уровень / М.В. Ткачёва., Н.Е. Фёдорова- М.: Просвещение, 2012

**6.** Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты.11 класс: базовый уровень / М.В. Ткачёва., Н.Е. Фёдорова- М.: Просвещение, 2012.-79 с.

**7.** М.И. Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. М.: Просвещение 2020 г.

**8.** М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 11 класс. М.:Просвещение 2017 г.

**9.** Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций/Н.Е. Фёдорова, М.В. Ткачёва.- М.: Просвещение,2015.

**10.** Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций/Н.Е. Фёдорова, М.В. Ткачёва.- М.: Просвещение,2015.

**11.** Геометрия.Дидактические материалы. 10 класс / Б.Г. Зив- 10-е изд. .- М.: Просвещение,2009.

**12.** Геометрия.Дидактические материалы. 11 класс / Б.Г. Зив- 14-е изд. .- М.: Просвещение,2016.

**13.** Задачи по геометрии: Пособие для учащихся 7-11 классов общеобразовательных учреждений /Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.Г. Баханский– 5– е изд. – М.:Просвещение, 2003.

**14.** Изучение геометрии в 10—11 классах (методические рекомендации к учебнику) :

С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. — М. : Просвещение, 2015. — 240 с.

**15.** Геометрия. 10 класс. Рабочая тетрадь: пособие для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и профильный уровни) / Глазков Ю.А., Юдина И.И., Бутузов В.Ф.; зав. редакцией Т.А. Бурмистрова.-7-е изд.- М.: Просвещение, 2013.

**16.** Геометрия. 11 класс. Рабочая тетрадь: пособие для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и профильный уровни) / Глазков Ю.А., Юдина И.И., Бутузов В.Ф.; зав. редакцией Т.А. Бурмистрова.-8-е изд.- М.: Просвещение, 2013.

1.4 На изучение математики по авторской программе в 10 классе отводится 136 учебных часов (из расчета: алгебра – 2 ч в неделю в первом полугодии, 3 ч в неделю во втором полугодии; геометрия – 2 часа в неделю в первом полугодии, 1 час в неделю во втором полугодии).. Рабочая программа для 10 класса предусматривает выполнение практической части курса: 10 контрольных работ и 3 зачета.

На изучение математики по авторской программе в 11 классе отводится 136 учебных часов (из расчета: алгебра – 2 ч в неделю в первом полугодии, 3 ч в неделю во втором полугодии;

геометрия – 2 часа в неделю в первом полугодии, 1 час в неделю во втором полугодии). Рабочая программа для 11 класса предусматривает выполнение практической части курса: 10 контрольных работ и 4 зачета.

1.5 Формы, методы и средства обучения:

* контрольные и самостоятельные работы, тестовый контроль, математические диктанты, фронтальная устная проверка, индивидуальный устный опрос.
* - объяснительно-иллюстративный метод, при котором учитель даёт образец знания, а затем требует от учащихся воспроизведение знаний, действий, заданий в соответствии с этим образцом;

- частично-поисковый метод, при котором учащиеся частично участвуют в поиске путей решения поставленной задачи. При этом учитель расчленяет поставленную задачу на части, частично показывает учащимся пути решения задачи, а частично ученики самостоятельно решают задачу;

- исследовательский метод - это способ организации творческой деятельности учащихся в решении новых для них проблем.

* учебники, пособия, таблицы, модели, средства наглядности чертежи, условные схемы, диаграммы.

Средства, используемые для дистанционного обучения: учебные пособия, схемы, таблицы, дидактические материалы на печатной основе, раздаточный материал, электронные учебные материалы (электронные учебники, презентации).

1. **Содержание тем учебного курса**

**Алгебра**

**Элементы теории множеств и математической логики**

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.*

Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

**Числа и выражения**

Корень n-й степени и его свойства. *Понятие предела числовой последовательности*. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, *тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни*.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. *Число е*. Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; *простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы*.

Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270° (0 , ; ; рад.). Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

**Уравнения и неравенства**

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения вида log*a* (*bx* + *c*) = *d*,*abx + c = d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a* и рациональным показателем) и их решения. Тригонометрические уравнения вида sin *x* = *a*, cos *x* = *a*, tg *x* = *a*, где *a* — табличное значение соответствующей тригонометрической функции, и их решения.

Неравенства с одной переменной вида log*a x* < *d*, *ax < d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*).

*Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства.*

*Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

**Функции**

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций.

Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. Сложные функции.

Тригонометрические функции y = cos x, y = sin x, y = tg x. *Функция y = ctg x.* Свойства и графики тригонометрических функций. *Арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

*Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.*

**Элементы математического анализа**

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, *частного*, двух функций*.*

*Вторая производная, её геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью

производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач.*

*Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь*

*криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница*. *Определённый интеграл*. *Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла*.

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

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие и его вероятность.

*Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.* *Решение задач с применением дерева вероятностей.*

*Дискретные случайные величины и их распределения*.

*Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее* *квадратичное отклонение.*

*Понятие о нормальном распределении*. *Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека)*.

*Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе*. *Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.*

**ГЕОМЕТРИЯ**

*Повторение.* Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* Наглядная стереометрия: фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

**Геометрия**

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. *Представление об усечённом конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развёртка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой*.

Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

*Подобные тела в пространстве*. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

**Векторы и координаты в пространстве**

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

1. **Требования к уровню подготовки учащихся**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

**Элементы теории множеств и математической логики**

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

- *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;*

- находить пересечение и объединение двух, *нескольких* множеств, представленных графически на числовой прямой, *на координатной плоскости*;

- 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;

- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений*.

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

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

- проводить логические, *доказательные* рассуждения в ситуациях повседневной жизни, *при решении задач из других предметов.*

**Числа и выражения**

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

- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа *е* и π;

- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приемы, 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; *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*

- *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;*

- изображать точками на числовой 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;

- *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;*

*-* изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или *радианах*;

- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов; *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 вычисления при решении задач практического характера и *задач из различных областей знаний*, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

- использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

- *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.*

**Уравнения и неравенства**

— 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;

— *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.*

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

— составлять и решать уравнения, системы уравнений *и неравенства* при решении несложных практических задач *и задач из других учебных предметов*;

— *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;*

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

**Функции**

— Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание 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.);*

*— 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.*

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

— определять по графикам и *использовать для решения прикладных задач* свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

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

**Элементы математического анализа**

— 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;

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

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

— 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;

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

*математического анализа.*

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

— пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;

— соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);

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

— *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики*

*и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные*

*результаты.*

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

— 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;*

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

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

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

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

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

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

— *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*

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

**Текстовые задачи**

— Решать несложные текстовые задачи разных типов, *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*

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

— 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 временно´й 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;

— *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.*

**Геометрия**

— 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), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды)*;

— изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

— делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников*;

— извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

— *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве*;

— применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

— находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, *геометрических тел* с применением формул;

*— вычислять расстояния и углы 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;*

*— доказывать геометрические утверждения.*

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

— соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

— использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

— соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

— соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;

— оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);

*— использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.*

**Векторы и координаты в пространстве**

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

— находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками;*

— находить сумму векторов и произведение вектора на число, *угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*

*— задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*

*— решать простейшие задачи введением векторного базиса.*

**История и методы математики**

— Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

— знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*

— 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;*

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

1. **Тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Класс** | **№ п/п** | **Наименование разделов и тем** | **Всего часов** | **Из них практических** |
| 10 | 1 | Действительные числа | 13 | 1 |
|  | 2 | Степенная функция | 12 | 1 |
|  | 3 | Показательная функция | 10 | 1 |
|  | 4 | Логарифмическая функция | 15 | 1 |
|  | 5 | Тригонометрические формулы | 20 | 1 |
|  | 6 | Тригонометрические уравнения | 14 | 1 |
|  | 7 | Повторение и решение задач | 1 | - |
|  | 8 | Введение | 3 | - |
|  | 9 | Параллельность прямых и плоскостей | 16 | 3 |
|  | 10 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 17 | 2 |
|  | 11 | Многогранники | 12 | 2 |
|  | 12 | Повторение. Решение задач | 3 | - |
|  |  | Итого | 136 | 13 |
| 11 | 1 | Тригонометрические функции | 14 | 1 |
|  | 2 | Производная и ее геометрический смысл | 16 | 1 |
|  | 3 | Применение производной к исследованию функций | 12 | 1 |
|  | 4 | Интеграл | 10 | 1 |
|  | 5 | Комбинаторика | 10 | 1 |
|  | 6 | Элементы теории вероятностей | 11 | 1 |
|  | 7 | Статистика | 8 | 1 |
|  | 8 | Итоговое повторение | 4 | - |
|  | 9 | Цилиндр, конус и шар | 13 | 2 |
|  | 10 | Объёмы тел | 15 | 2 |
|  | 11 | Векторы в пространстве | 6 | 1 |
|  | 12 | Метод координат в пространстве. Движения | 11 | 2 |
|  | 13 | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 6 | - |
|  |  | Итого | 136 | 14 |

1. **Календарно-тематический план 10 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема раздела** | **Кол-во часов** | **Тема урока** |
| 1 | Действительные числа | 1 | Целые и рациональные числа |
| 2 | Введение | 1 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии |
| 3 | Действительные числа | 1 | Целые и рациональные числа |
| 4 | Введение | 1 | Некоторые следствия из аксиом |
| 5 | Действительные числа | 1 | Действительные числа |
| 6 | Введение | 1 | Некоторые следствия из аксиом |
| 7 | Действительные числа | 1 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия |
| 8 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Параллельность прямых, прямой и плоскости |
| 9 | Действительные числа | 1 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия |
| 10 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Параллельность прямых, прямой и плоскости |
| 11 | Действительные числа | 1 | Арифметический корень натуральной степени |
| 12 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Параллельность прямых, прямой и плоскости |
| 13 | Действительные числа | 1 | Арифметический корень натуральной степени |
| 14 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Параллельность прямых, прямой и плоскости |
| 15 | Действительные числа | 1 | Арифметический корень натуральной степени |
| 16 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Взаимное расположение прямых в пространстве.  Угол между прямыми |
| 17 | Действительные числа | 1 | Степень с рациональным и действительным показателем |
| 18 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Взаимное расположение прямых в пространстве.  Угол между прямыми |
| 19 | Действительные числа | 1 | Степень с рациональным и действительным показателем |
| 20 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Взаимное расположение прямых в пространстве.  Угол между прямыми |
| 21 | Действительные числа | 1 | Степень с рациональным и действительным показателем |
| 22 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Взаимное расположение прямых в пространстве.  Угол между прямыми  **Контрольная работа № 2** |
| 23 | Действительные числа | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 24 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Параллельность плоскостей |
| 25 | Действительные числа | 1 | Действительные числа.  **Контрольная работа № 1** |
| 26 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Параллельность плоскостей |
| 27 | Степенная функция | 1 | Степенная функция, её свойства и график |
| 28 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Тетраэдр и параллелепипед |
| 29 | Степенная функция | 1 | Степенная функция, её свойства и график |
| 30 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Тетраэдр и параллелепипед |
| 31 | Степенная функция | 1 | Степенная функция, её свойства и график |
| 32 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Тетраэдр и параллелепипед |
| 33 | Степенная функция | 1 | Взаимно обратные функции. Сложная функция |
| 34 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Тетраэдр и параллелепипед |
| 35 | Степенная функция | 1 | Взаимно обратные функции. Сложная функция |
| 36 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Параллельность прямых и плоскостей.  **Контрольная работа № 3** |
| 37 | Степенная функция | 1 | Равносильные уравнения и неравенства |
| 38 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Параллельность прямых и плоскостей.  **Зачет № 1** |
| 39 | Степенная функция | 1 | Равносильные уравнения и неравенства |
| 40 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикулярность прямой и плоскости |
| 41 | Степенная функция | 1 | Иррациональные уравнения |
| 42 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикулярность прямой и плоскости |
| 43 | Степенная функция | 1 | Иррациональные уравнения |
| 44 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикулярность прямой и плоскости |
| 45 | Степенная функция | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 46 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикулярность прямой и плоскости |
| 47 | Степенная функция | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 48 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикулярность прямой и плоскости |
| 49 | Степенная функция | 1 | Степенная функция.  **Контрольная работа № 4** |
| 50 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью |
| 51 | Показательная функция | 1 | Показательная функция, её свойства и график |
| 52 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью |
| 53 | Показательная функция | 1 | Показательная функция, её свойства и график |
| 54 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью |
| 55 | Показательная функция | 1 | Показательные уравнения |
| 56 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью |
| 57 | Показательная функция | 1 | Показательные уравнения |
| 58 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикуляр и наклонные.  Угол между прямой и плоскостью |
| 59 | Показательная функция | 1 | Показательные неравенства |
| 60 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью |
| 61 | Показательная функция | 1 | Показательные неравенства |
| 62 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей |
| 63 | Показательная функция | 1 | Системы показательных уравнений и неравенств |
| 64 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей |
| 65 | Показательная функция | 1 | Системы показательных уравнений и неравенств |
| 66 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 67 | Показательная функция | 1 | Показательная функция.  **Контрольная работа № 5** |
| 68 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей |
| 69 | Логарифмическая функция | 1 | Логарифмы |
| 70 | Логарифмическая функция | 1 | Логарифмы |
| 71 | Логарифмическая функция | 1 | Свойства логарифмов |
| 72 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей |
| 73 | Логарифмическая функция | 1 | Свойства логарифмов |
| 74 | Логарифмическая функция | 1 | Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода |
| 75 | Логарифмическая функция | 1 | Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода |
| 76 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикулярность прямых и плоскостей.  **Контрольная работа № 6** |
| 77 | Логарифмическая функция | 1 | Логарифмическая функция, её свойства и график |
| 78 | Логарифмическая функция | 1 | Логарифмическая функция, её свойства и график |
| 79 | Логарифмическая функция | 1 | Логарифмические уравнения |
| 80 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Перпендикулярность прямых и плоскостей.  **Зачет № 2** |
| 81 | Логарифмическая функция | 1 | Логарифмические уравнения |
| 82 | Логарифмическая функция | 1 | Логарифмические неравенства |
| 83 | Логарифмическая функция | 1 | Логарифмические неравенства |
| 84 | Многогранники | 1 | Понятие многогранника. Призма |
| 85 | Логарифмическая функция | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 86 | Логарифмическая функция | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 87 | Логарифмическая функция | 1 | Логарифмическая функция.  **Контрольная работа № 7** |
| 88 | Многогранники | 1 | Понятие многогранника. Призма |
| 89 | Тригонометрические формулы | 1 | Радианная мера угла |
| 90 | Тригонометрические формулы | 1 | Поворот точки вокруг начала координат |
| 91 | Тригонометрические формулы | 1 | Поворот точки вокруг начала координат |
| 92 | Многогранники | 1 | Понятие многогранника. Призма |
| 93 | Тригонометрические формулы | 1 | Определение синуса, косинуса и тангенса угла |
| 94 | Тригонометрические формулы | 1 | Определение синуса, косинуса и тангенса угла |
| 95 | Тригонометрические формулы | 1 | Знаки синуса, косинуса и тангенса |
| 96 | Многогранники | 1 | Пирамида |
| 97 | Тригонометрические формулы | 1 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла |
| 98 | Тригонометрические формулы | 1 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла |
| 99 | Тригонометрические формулы | 1 | Тригонометрические тождества |
| 100 | Многогранники | 1 | Пирамида |
| 101 | Тригонометрические формулы | 1 | Тригонометрические тождества |
| 102 | Тригонометрические формулы | 1 | Синус, косинус и тангенс углов и |
| 103 | Тригонометрические формулы | 1 | Формулы сложения |
| 104 | Многогранники | 1 | Пирамида |
| 105 | Тригонометрические формулы | 1 | Формулы сложения |
| 106 | Тригонометрические формулы | 1 | Синус, косинус и тангенс двойного угла |
| 107 | Тригонометрические формулы | 1 | Синус, косинус и тангенс половинного угла |
| 108 | Многогранники | 1 | Правильные многогранники |
| 109 | Тригонометрические формулы | 1 | Формулы привидения |
| 110 | Тригонометрические формулы | 1 | Формулы привидения |
| 111 | Тригонометрические формулы | 1 | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов |
| 112 | Многогранники | 1 | Правильные многогранники |
| 113 | Тригонометрические формулы | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 114 | Тригонометрические формулы | 1 | Тригонометрические формулы.  **Контрольная работа № 8** |
| 115 | Тригонометрические уравнения | 1 | Уравнение х = *а* |
| 116 | Многогранники | 1 | Правильные многогранники |
| 117 | Тригонометрические уравнения | 1 | Уравнение х = *а* |
| 118 | Тригонометрические уравнения | 1 | Уравнение х = *а* |
| 119 | Тригонометрические уравнения | 1 | Уравнение х = *а* |
| 120 | Многогранники | 1 | Правильные многогранники |
| 121 | Тригонометрические уравнения | 1 | Уравнение х = *а* |
| 122 | Тригонометрические уравнения | 1 | Уравнение х = *а* |
| 123 | Тригонометрические уравнения | 1 | Уравнение х = *а* |
| 124 | Многогранники | 1 | Многогранники.  **Контрольная работа № 9** |
| 125 | Тригонометрические уравнения | 1 | Уравнение х = *а* |
| 126 | Тригонометрические уравнения | 1 | Решение тригонометрических уравнений |
| 127 | Тригонометрические уравнения | 1 | Решение тригонометрических уравнений |
| 128 | Многогранники | 1 | Многогранники.  **Зачет № 3** |
| 129 | Тригонометрические уравнения | 1 | Решение тригонометрических уравнений |
| 130 | Тригонометрические уравнения | 1 | Решение тригонометрических уравнений |
| 131 | Тригонометрические уравнения | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 132 | Повторение. Решение задач | 1 | Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей» |
| 133 | Тригонометрические уравнения | 1 | Тригонометрические уравнения.  **Контрольная работа № 10** |
| 134 | Повторение. Решение задач | 1 | Повторение по теме «Действительные числа» |
| 135 | Повторение и решение задач | 1 | Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» |
| 136 | Повторение и решение задач | 1 | Повторение по теме «Многогранники» |

**Календарно-тематический план 11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема раздела** | **Кол-во часов** | **Тема урока** |
| 1 | Тригонометрические функции | 1 | Область определения и множество значений тригонометрических функций |
| 2 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Цилиндр |
| 3 | Тригонометрические функции | 1 | Область определения и множество значений тригонометрических функций |
| 4 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Цилиндр |
| 5 | Тригонометрические функции | 1 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций |
| 6 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Цилиндр |
| 7 | Тригонометрические функции | 1 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций |
| 8 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Конус |
| 9 | Тригонометрические функции | 1 | Свойства функции y=cos x и её график |
| 10 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Конус |
| 11 | Тригонометрические функции | 1 | Свойства функции y=cos x и её график |
| 12 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Конус |
| 13 | Тригонометрические функции | 1 | Свойства функции y=cos x и её график |
| 14 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Сфера |
| 15 | Тригонометрические функции | 1 | Свойства функции у=sin x и её график |
| 16 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Сфера |
| 17 | Тригонометрические функции | 1 | Свойства функции у=sin x и её график |
| 18 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Сфера |
| 19 | Тригонометрические функции | 1 | Свойства функции y=tg x и её график |
| 20 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Сфера |
| 21 | Тригонометрические функции | 1 | Свойства функции y=tg x и её график |
| 22 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Сфера |
| 23 | Тригонометрические функции | 1 | Обратные тригонометрические функции |
| 24 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Цилиндр, конус, шар  **Контрольная работа № 1** |
| 25 | Тригонометрические функции | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 26 | Цилиндр, конус, шар | 1 | Цилиндр, конус, шар  **Зачёт № 1** |
| 27 | Тригонометрические функции | 1 | Тригонометрические функции  **Контрольная работа №2** |
| 28 | Объёмы тел | 1 | Объём прямоугольного параллелепипеда |
| 29 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Производная |
| 30 | Объёмы тел | 1 | Объём прямоугольного параллелепипеда |
| 31 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Производная |
| 32 | Объёмы тел | 1 | Объёмы прямой призмы и цилиндра |
| 33 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Производная степенной функции |
| 34 | Объёмы тел | 1 | Объёмы прямой призмы и цилиндра |
| 35 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Производная степенной функции |
| 36 | Объёмы тел | 1 | Объёмы прямой призмы и цилиндра |
| 37 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Правила дифференцирования |
| 38 | Объёмы тел | 1 | Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса |
| 39 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Правила дифференцирования |
| 40 | Объёмы тел | 1 | Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса |
| 41 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Правила дифференцирования |
| 42 | Объёмы тел | 1 | Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса |
| 43 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Производные некоторых элементарных функций |
| 44 | Объёмы тел | 1 | Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса |
| 45 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Производные некоторых элементарных функций |
| 46 | Объёмы тел | 1 | Объём шара и площадь сферы |
| 47 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Производные некоторых элементарных функций |
| 48 | Объёмы тел | 1 | Объём шара и площадь сферы |
| 49 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Геометрический смысл производной |
| 50 | Объёмы тел | 1 | Объём шара и площадь сферы |
| 51 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Геометрический смысл производной |
| 52 | Объёмы тел | 1 | Объём шара и площадь сферы |
| 53 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Геометрический смысл производной |
| 54 | Объёмы тел | 1 | Объёмы тел  **Контрольная работа № 3** |
| 55 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 56 | Объёмы тел | 1 | Объёмы тел  **Зачёт № 2** |
| 57 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 58 | Векторы в пространстве | 1 | Понятие вектора в пространстве |
| 59 | Производная и ее геометрический смысл | 1 | Производная и ее геометрический смысл  **Контрольная работа № 4** |
| 60 | Векторы в пространстве | 1 | Сложение и вычитание векторов.  Умножение вектора на число |
| 61 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Возрастание и убывание функции |
| 62 | Векторы в пространстве | 1 | Сложение и вычитание векторов.  Умножение вектора на число |
| 63 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Возрастание и убывание функции |
| 64 | Векторы в пространстве | 1 | Компланарные векторы |
| 65 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Экстремумы функции |
| 66 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Экстремумы функции |
| 67 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Применение производной к построению графиков функций |
| 68 | Векторы в пространстве | 1 | Компланарные векторы |
| 69 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Применение производной к построению графиков функций |
| 70 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Наибольшее и наименьшее значения функции |
| 71 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Наибольшее и наименьшее значения функции |
| 72 | Векторы в пространстве | 1 | Векторы в пространстве  **Зачёт № 3** |
| 73 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Наибольшее и наименьшее значения функции |
| 74 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Выпуклость графика функции, точки перегиба |
| 75 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 76 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Координаты точки и координаты вектора |
| 77 | Применение производной к исследованию функций | 1 | Применение производной к исследованию функции  **Контрольная работа № 5** |
| 78 | Интеграл | 1 | Первообразная |
| 79 | Интеграл | 1 | Первообразная |
| 80 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Координаты точки и координаты вектора |
| 81 | Интеграл | 1 | Правила нахождения первообразных |
| 82 | Интеграл | 1 | Правила нахождения первообразных |
| 83 | Интеграл | 1 | Правила нахождения первообразных |
| 84 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Координаты точки и координаты вектора |
| 85 | Интеграл | 1 | Площадь криволинейной трапеции и интеграл |
| 86 | Интеграл | 1 | Площадь криволинейной трапеции и интеграл |
| 87 | Интеграл | 1 | Применение производной и интеграла к решению практических задач |
| 88 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Скалярное произведение векторов |
| 89 | Интеграл | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 90 | Интеграл | 1 | Интеграл  **Контрольная работа № 6** |
| 91 | Комбинаторика | 1 | Правило произведения |
| 92 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Скалярное произведение векторов |
| 93 | Комбинаторика | 1 | Перестановки |
| 94 | Комбинаторика | 1 | Перестановки |
| 95 | Комбинаторика | 1 | Размещения |
| 96 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Скалярное произведение векторов |
| 97 | Комбинаторика | 1 | Сочетания и их свойства |
| 98 | Комбинаторика | 1 | Сочетания и их свойства |
| 99 | Комбинаторика | 1 | Бином Ньютона |
| 100 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Скалярное произведение векторов |
| 101 | Комбинаторика | 1 | Бином Ньютона |
| 102 | Комбинаторика | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 103 | Комбинаторика | 1 | Комбинаторика  **Контрольная работа № 7** |
| 104 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Движения |
| 105 | Элементы теории вероятностей | 1 | События |
| 106 | Элементы теории вероятностей | 1 | Комбинация событий. Противоположное событие |
| 107 | Элементы теории вероятностей | 1 | Вероятность события |
| 108 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Движения |
| 109 | Элементы теории вероятностей | 1 | Вероятность события |
| 110 | Элементы теории вероятностей | 1 | Сложение вероятностей |
| 111 | Элементы теории вероятностей | 1 | Сложение вероятностей |
| 112 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Метод координат в пространстве. Движения  **Контрольная работа № 8** |
| 113 | Элементы теории вероятностей | 1 | Независимые события. Умножение вероятностей |
| 114 | Элементы теории вероятностей | 1 | Статистическая вероятность |
| 115 | Элементы теории вероятностей | 1 | Статистическая вероятность |
| 116 | Метод координат в пространстве. Движения | 1 | Метод координат в пространстве. Движения  **Зачёт № 4** |
| 117 | Элементы теории вероятностей | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 118 | Элементы теории вероятностей | 1 | Элементы теории вероятностей  **Контрольная работа № 9** |
| 119 | Статистика | 1 | Случайные величины |
| 120 | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 1 | Повторение по теме «Цилиндр, конус, шар» |
| 121 | Статистика | 1 | Случайные величины |
| 122 | Статистика | 1 | Центральные тенденции |
| 123 | Статистика | 1 | Центральные тенденции |
| 124 | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 1 | Повторение по теме «Цилиндр, конус, шар» |
| 125 | Статистика | 1 | Меры разброса |
| 126 | Статистика | 1 | Меры разброса |
| 127 | Статистика | 1 | Урок обобщения и систематизации знаний |
| 128 | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 1 | Повторение по теме «Объёмы тел» |
| 129 | Статистика | 1 | Статистика  **Контрольная работа № 10** |
| 130 | Итоговое повторение | 1 | Повторение по теме «Тригонометрические функции» |
| 131 | Итоговое повторение | 1 | Повторение по теме «Производная и ее геометрический смысл. Применение производной к исследованию функций» |
| 132 | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 1 | Повторение по теме «Объёмы тел» |
| 133 | Итоговое повторение | 1 | Повторение по теме «Интеграл» |
| 134 | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 1 | Повторение по теме «Векторы в пространстве» |
| 135 | Итоговое повторение | 1 | Повторение по теме «Комбинаторика. Элементы теории вероятностей. Статистика » |
| 136 | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 1 | Повторение по теме «Метод координат в пространстве. Движения » |