



Федеральный  
Государственный  
Образовательный

СТАНДАРТ

Департамент образования Администрации города Ноябрьска

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 2 с углубленным изучением иностранных языков  
муниципального образования город Ноябрьск»

**РАССМОТРЕНО**


на заседании методического  
объединения учителей  
математики, информатики и  
физики

Протокол № 1  
от «30» 08 2023 г.

Руководитель методического  
объединения:

Фомина И.В. 

**СОГЛАСОВАНО**

 заместитель  
директора по УВР  
Костенко Л.В.

«30» 08 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

 директор школы.

И.И.Гребнева  
приказ № 8/17 -од  
от «30» 08 2023 г.

**Рабочая программа**

**среднего общего образования  
по математике (углубленный уровень)**

**Срок освоения: 1 год**

**Авторы-составители:**

Петрушак Н.В., учитель математики  
высшей квалификационной категории

2023-2024 уч.г.

### 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для **среднего общего образования** (углубленный уровень) составлена на основе ФГОС СОО, примерной программы по математике, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СОО //Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з), согласно требованиям к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, в соответствии с учебным планом школы, календарным учебным графиком школы.

Рабочая программа по математике для **среднего общего образования** (углубленный уровень) рассчитана

Класс	Количество учебных недель	Количество часов в неделю	Количество часов за год
11	34	6	204
			Итого: 204

Рабочей программой предусмотрено проведение практической части:

	11 класс
Контрольные работы	11
Проектные работы	2
Промежуточная аттестация	1
<b>Итого</b>	<b>14</b>

В рабочей программе в полном объеме, без изменений количества часов представлены все дидактические единицы, предусмотренные ФГОС СОО, примерной программой по математике (углубленный уровень), разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СОО.

Рабочая программа ориентирована на использование УМК:

- **Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10-11 классы /МордковичА.Г., Семёнов П.В.– М.: Мнемозина, 2021.**

- **Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10-11 классы./** Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. - М.: П, 2020.

Последовательность изучения и структурирование учебного материала в рабочей программе по математике (углубленный уровень) для **среднего общего образования** предусмотрены в соответствии с вышеназванным УМК.

## 11 класс (204 ч.)

### Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа (136 ч.)

#### Числовые и буквенные выражения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

#### Функции.

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции.

Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .

Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.

#### Начала математического анализа.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

**Темы проектных работ:** «[Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки.](#)»; «[Применение производной](#)»; «[Производная в экономике и биологии](#)»; «[Производная и ее практическое применение](#)».

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

## **Уравнения и неравенства.**

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.

### **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика.**

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

*Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение.* Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*

*Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*

*Кодирование. Двоичная запись.*

*Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

## **Раздел 2. Геометрия (68 ч.)**

### **Координаты и векторы.**

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

### **Тела и поверхности вращения.**

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченный конус. *Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

### **Объемы тел и площади их поверхностей.**

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач. Площадь сферы.*  
*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*  
Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

**Темы проектных работ:** «Нахождение объема тела и центра масс с помощью интеграла»; «Конус и его применение в быту»; «Шар - лидер форм»; «Цилиндры вокруг нас».

### **Движение.**

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*  
*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

### **Геометрия на плоскости.**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма.

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. *Теорема Чебы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение.*

## **Итоговое повторение курса математики.**

### **3. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

#### **Личностные результаты**

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов.

**Метапредметные результаты**

УУД	Выпускник научится:
<b>Регулятивные УУД</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li> <li>- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</li> <li>- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</li> <li>- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</li> <li>- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li> <li>- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</li> </ul>
<b>Познавательные УУД</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</li> <li>- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</li> <li>- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</li> <li>- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</li> <li>- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</li> <li>- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</li> <li>- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</li> </ul>
<b>Коммуникативные УУД</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</li> <li>- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</li> <li>- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</li> </ul>

**Предметные результаты 11 класс**

<b>Раздел</b>	<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Числа и выражения</b>	<p>-Свободно оперировать понятиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-комплексное число, геометрическая интерпретация комплексного числа, действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа.</li> </ul> <p align="center"><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>-записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>-составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>	<p><i>-Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>-иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></li> <li><i>-выполнять действия с комплексными числами;</i></li> <li><i>-иметь представление о комплексно сопряженных числах и тригонометрической форме комплексного числа;</i></li> <li><i>-решать уравнения в комплексных числах.</i></li> <li><i>-применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.</i></li> </ul>
<b>Уравнения и неравенства</b>	<p>-Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>-владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>-использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>-решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>-изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> </ul>	<p><i>-Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>-решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li><i>-применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></li> <li><i>-иметь представление о неравенствах между средними степенными.</i></li> </ul>



	<p>-свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>-выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>-составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>-составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>-использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.</p>	
<b>Функции</b>	<p>-Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>-определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>-интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>-определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).</p>	<p>-Достижение результатов раздела II;</p> <p>-владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</p> <p>-применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.</p>
<b>Элементы математического анализа</b>	<p>-Владеть понятием предела функции;</p> <p>-применять для решения задач теорию пределов;</p>	<p>-Достижение результатов раздела II;</p> <p>-оперировать понятием предела числовой последовательности для решения задач.</p>

	<p>-владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>-владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <p>-вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</p> <p>-исследовать функции на монотонность и экстремумы;</p> <p>-строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</p> <p>-владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</p> <p>-применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>-решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</p> <p>-интерпретировать полученные результаты.</p>	<p><i>-свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></p> <p><i>-свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></p> <p><i>-оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></p> <p><i>-овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></p> <p><i>-оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></p> <p><i>-уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></p> <p><i>-уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></p> <p><i>-уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></p> <p><i>-уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i></p> <p><i>-владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.</i></p>
<p><b>Статистика и теория вероятностей,</b></p>	<p>-Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <p>-оперировать понятием произведения вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p>	<p><i>-Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>-иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p>

<p><b>логика</b> и <b>комбинаторика</b></p>	<p>-владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;          -иметь представление об основах теории вероятностей;          -иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;          -иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;          -иметь представление о совместных распределениях случайных величин;          -понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;          -иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;          -иметь представление о корреляции случайных величин.  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>          -вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;          -выбирать методы подходящего представления и обработки данных.</p>	<p><i>-иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i>  <i>-иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i>  <i>-иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i>          – <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i>  <i>-владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i>  <i>-иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i>  <i>-владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i>  <i>-уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i>  <i>-иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i>  <i>-владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i>  <i>-уметь применять метод математической индукции;</i></p>
---	---	---

		-уметь применять принцип Дирихле при решении задач.
<b>Текстовые задачи</b>	<p>-Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <p>-анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <p>-строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</p> <p>-решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <p>-анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>-переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-решать практические задачи и задачи из других предметов.</p>	-Достижение результатов раздела II.
<b>Геометрия</b>	<p>-Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <p>-самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <p>-исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <p>-решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <p>-уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p>-владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</p>	<p>-Иметь представление об</p> <p>-о конических сечениях;</p> <p>-иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>-применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</p> <p>-владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</p> <p>-применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</p> <p>-иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов</p>

	<p>-владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>-иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <p>-владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <p>-иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <p>-иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</p> <p>-уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</p> <p>-иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.</p>	<p><i>прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></p> <p><i>-применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></p> <p><i>-применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <p><i>-иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>-иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></p> <p><i>-иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></p> <p><i>-уметь применять формулы объемов при решении задач.</i></p>
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<p>-Владеть понятиями векторы и их координаты;</p> <p>-уметь выполнять операции над векторами;</p> <p>-использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</p> <p>-применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</p> <p>-применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.</p>	<p><i>-Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>-находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></p> <p><i>-задавать прямую в пространстве;</i></p> <p><i>-находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></p>

		-находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.
<b>История математики</b>	-Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; -понимать роль математики в развитии России.	-Достижение результатов раздела II.
<b>Методы математики</b>	-Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; -применять основные методы решения математических задач; -на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; -применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; -пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.	-Достижение результатов раздела II; -применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

**Воспитательный потенциал предмета «Математика» в 10-11 классах заключается в том, что при изучении математики в 11 классе у учащихся формируются ценностные отношения:**

- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей; опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

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

**11 класс**

№	Дата		Тема урока	Элементы содержания	Кол-во часов
	Пред-полаг.	По факту			
<b>Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа. (136 ч.)</b>					
<b>Повторение курса алгебры 10 класса. (4 ч).</b>					
1.			Преобразование тригонометрических выражений.	Определения тригонометрических функций. Свойства и графики функций. Основные тригонометрические тождества.	1
2.			Тригонометрические уравнения и неравенства.	Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и неравенств в соответствии с их классификацией.	1
3.			Производная, ее физический и геометрический смысл. Вычисление производных.	Определение производной. Алгоритм нахождения производной. Формулы дифференцирования, правила дифференцирования. Вычисление производных.	1
4.			Применение производной к исследованию функции.	Применение изученных теоретических знаний для исследования функции.	1
<b>1.1. Многочлены. (10 ч./ 1 к. р.)</b>					
5.			Многочлены от одной переменной.	Арифметические операции над многочленами от одной переменной.	1
6.			Многочлены от одной переменной.	Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема о делении многочлена с остатком; правило деления «углом». Схема Горнера.	1
7.			Многочлены от одной переменной.	Методы разложения многочлена на множители; разложение многочлена на множители, если $a$ корень многочлена; теорема Безу.	1

8.			Многочлены от нескольких переменных.	Две новые формулы разложения многочлена на множители.	1
9.			Многочлены от нескольких переменных.	Однородные многочлены, однородные уравнения и системы уравнений.	1
10.			Многочлены от нескольких переменных.	Симметрические многочлены, симметрические уравнения и системы; представление симметрического многочлена в виде многочленов $(x+y)$ на практике.	1
11.			Уравнения высших степеней.	Метод разложения на множители. Отыскание рациональных корней уравнений высших степеней с целочисленными коэффициентами.	1
12.			Уравнения высших степеней.	Понятие возвратного уравнения и алгоритм его решения.	1
13.			Уравнения высших степеней.	Функционально-графические методы решения уравнений высших степеней.	1
14.			<b>Контрольная работа № 1 по теме «Многочлены.»</b>		1
<b>1.2. Степени и корни. Степенные функции. (24 ч./ 2 к. р.)</b>					
15.			Понятие корня n-ой степени из действительного числа.	Определение корня n-ой степени, показать графическое представление $\sqrt[n]{a}$ . Нахождение значения данного выражения и решения иррационального уравнения $\sqrt[n]{f(x)} = k$ , где $k = \text{const}$	1
16.			Понятие корня n-ой степени из действительного числа.	Определение корня n-ой степени, показать графическое представление $\sqrt[n]{a}$ . Нахождение значения данного выражения и решения иррационального уравнения $\sqrt[n]{f(x)} = k$ , где $k = \text{const}$	1
17.			Функция $y = \sqrt[n]{x}$ её свойства и график.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , <b>при <math>x \geq 0</math></b> обратная к степенной функции, свойства введенной функции.	1



18.			Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , её свойства и график.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , её свойства и график. Нахождение области определения и области значений функции.	1
19.			Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , её свойства и график.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , её свойства и график. Нахождение области определения и области значений функции.	1
20.			Свойства корня n-й степени.	Свойства корней с целым показателем	1
21.			Свойства корня n-й степени.	Преобразование выражений, содержащие радикалы, на основе изученных свойств.	1
22.			Свойства корня n-й степени.	Преобразование выражений, содержащие радикалы, на основе изученных свойств.	1
23.			Преобразование иррациональных выражений.	Упрощение выражений, содержащих радикалы; сокращение дроби, содержащей радикалы; освобождение от иррациональности в знаменателе.	1
24.			Преобразование иррациональных выражений.	Упрощение выражений, содержащих радикалы с использованием формул сокращённого умножения, умножения многочлена на многочлен; упрощение выражений, содержащих радикалы, введением новой переменной.	1
25.			Преобразование иррациональных выражений.	Свойства радикалов при решении дробно-рациональных уравнений, содержащих радикалы.	1
26.			Преобразование иррациональных выражений.	Свойства радикалов при решении дробно-рациональных уравнений, содержащих радикалы.	1
27.			<b>Контрольная работа №2 по теме «Функция. Свойства корня n-й степени.»</b>		1

28.			Понятие степени с любым рациональным показателем.	Понятие «степени с рациональным показателем», представляя степень с дробным показателем в виде корня и корень в виде степени; нахождение значения выражений, содержащих степень.	1
29.			Понятие степени с любым рациональным показателем.	Алгебраические и арифметические действия над степенью с рациональным показателем при упрощении буквенных выражений.	1
30.			Понятие степени с любым рациональным показателем.	Алгебраические и арифметические действия над степенью с рациональным показателем при упрощении буквенных выражений.	1
31.			<b>Административная контрольная работа №1.</b>		
32.			Степенная функция, её свойства и график.	Степенная функция, свойства и график.	1
33.			Степенная функция, её свойства и график.	Применение графиков и свойств степенной функции при рассмотрении кусочной функции, при решении уравнений графическим способом.	1
34.			Степенная функция, её свойства и график.	Дифференцирование степенной функции.	1
35.			Степенная функция, её свойства и график.	Дифференцирование степенной функции.	1
36.			Извлечение корней из комплексных чисел.	Комплексные числа в алгебраической и геометрической формах; формула Муавра при возведении числа в степень. Определение корня комплексного числа; алгоритм извлечения корней из комплексных чисел.	1
37.			Извлечение корней из комплексных чисел.	Основная теорема алгебры. Решение кубических уравнений. Разложение	1

				многочленов на линейные и квадратные множители.	
38.			<b>Контрольная работа №3 по теме «Степени и корни».</b>		<b>1</b>
<b>1.3. Показательная и логарифмическая функции. (32 ч./ 2 к. р.)</b>					
39.			Показательная функция, её свойства и график.	Степень с иррациональным показателем. Формула показательной функции, её свойства и график.	1
40.			Показательная функция, её свойства и график.	Свойства показательной функции при решении простейших показательных уравнений и неравенств.	1
41.			Показательные уравнения.	Основные методы решения показательных уравнений.	1
42.			Показательные уравнения.	Основные методы решения показательных уравнений.	1
43.			Показательные уравнения.	Основные методы решения показательных уравнений.	1
44.			Показательные неравенства.	Методы решения показательных неравенств.	1
45.			Показательные неравенства.	Методы решения показательных неравенств.	1
46.			Показательные неравенства.	Методы решения показательных неравенств.	1
47.			Показательные неравенства.	Методы решения показательных неравенств.	1
48.			Понятие логарифма.	Определение логарифма числа; десятичный и натуральный логарифмы. Нахождение логарифма числа.	1
49.			Понятие логарифма.	Определение логарифма числа; десятичный и натуральный логарифмы. Нахождение логарифма числа.	1
50.			Логарифмическая функция, её свойства и график.	Свойства и график логарифмической функции.	1
51.			Логарифмическая функция, её свойства и график.	Свойства логарифмической функции при решении уравнений и неравенств.	1

52.			<b>Контрольная работа №4 по теме «Показательные уравнения, неравенства. Определение логарифма. «Логарифмическая функция».</b>	1	
53.			Свойства логарифмов.	Теоремы, определяющие свойства логарифмов. Упрощение и преобразование выражений, содержащие логарифмы с применением свойств.	1
54.			Свойства логарифмов.	Теоремы, определяющие свойства логарифмов. Упрощение и преобразование выражений, содержащие логарифмы с применением свойств.	1
55.			Свойства логарифмов.	Потенцирование. Переход к новому основанию логарифма.	1
56.			Свойства логарифмов.	Потенцирование. Переход к новому основанию логарифма.	1
57.			Логарифмические уравнения.	Определение логарифмического уравнения, теорема о равносильности уравнений. Основные методы решения логарифмических уравнений.	1
58.			Логарифмические уравнения.	Определение логарифмического уравнения, теорема о равносильности уравнений. Основные методы решения логарифмических уравнений.	1
59.			Логарифмические уравнения.	Метод логарифмирования. Система логарифмических уравнений.	1
60.			Логарифмические уравнения.	Метод логарифмирования. Система логарифмических уравнений.	1
61.			Логарифмические неравенства.	Определение логарифмического неравенства, теоремы о равносильности – переход от логарифмического неравенства к равносильной системе неравенств.	1
62.			Логарифмические неравенства.	Определение логарифмического неравенства,	1

				теоремы о равносильности – переход от логарифмического неравенства к равносильной системе неравенств.	
63.			Логарифмические неравенства.	Решение неравенств методом логарифмирования. Решение неравенств введением новой переменной.	1
64.			Логарифмические неравенства.	Решение неравенств методом логарифмирования. Решение неравенств введением новой переменной.	1
65.			Логарифмические неравенства.	Решение логарифмических неравенств изученными методами.	1
66.			<b>Административная контрольная работа №2.</b>		
67.			Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	Число $e$ . Функция $y=e^x$ , её свойства и график, дифференцирование.	1
68.			Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	Натуральные логарифмы. Функция $y=\ln x$ , её свойства и график, дифференцирование.	1
69.			Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	Число $e$ . Функция $y=e^x$ , её свойства и график, дифференцирование. Натуральные логарифмы. Функция $y=\ln x$ , её свойства и график, дифференцирование.	1
70.			<b>Контрольная работа №5 по теме «Логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы».</b>		1
<b>1.4. Первообразная и интеграл. (9ч./ 1 к. р.)</b>					
71.			Первообразная и неопределенный интеграл.	Определения первообразной. Правила отыскания первообразных.	1
72.			Первообразная и неопределенный интеграл.	Определение неопределенного интеграла от функции $y=f(x)$ . Таблица основных неопределенных интегралов. Правила интегрирования.	1

73.			Первообразная и неопределенный интеграл.	Определение неопределенного интеграла от функции $y=f(x)$ . Таблица основных неопределенных интегралов. Правила интегрирования.	1
74.			Определенный интеграл.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла-геометрический и физический смысл определенного интеграла.	1
75.			Определенный интеграл.	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.	1
76.			Определенный интеграл.	Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.	1
77.			Определенный интеграл.	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	1
78.			Определенный интеграл.	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	1
79.			<b>Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл.»</b>		1
<b>1.5.Элементы теории вероятностей и математические статистики. ( 9 ч.)</b>					
80.			Вероятность и геометрия.	Алгоритм «Классическая вероятностная схема»; классическое определение вероятности; общее правило в нахождении «геометрических» вероятностей; алгоритм построения геометрической модели при решении текстовых задач.	1
81.			Вероятность и геометрия.	Алгоритм «Классическая вероятностная схема»; классическое определение вероятности; общее правило в нахождении «геометрических»	1

				вероятностей; алгоритм построения геометрической модели при решении текстовых задач.	
82.			Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	«Схема Бернулли»; теорема Бернулли; решения текстовых задач.	1
83.			Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	«Дерево» вариантов; определение биномиального распределения, решение заданий на определение независимых испытаний.	1
84.			Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	«Дерево» вариантов; определение биномиального распределения, наиболее вероятное число успехов решение заданий на определение независимых испытаний.	1
85.			Статистические методы обработки информации.	Порядок преобразования первоначально полученной информации; формулу частоты вариантов; гистограмму распределения кратностей; «таблица измерений».	1
86.			Статистические методы обработки информации.	Понятие среднего значения данных; свойство среднего значения; понятие «дисперсии». Решение практических задач.	1
87.			Гауссова кривая. Закон больших чисел.	Ознакомить с функцией, определяющую кривую Гаусса; алгоритм использования функции в приближенных вычислениях.	1
88.			Гауссова кривая. Закон больших чисел.	Ознакомить с функцией, определяющую кривую Гаусса; теорема Бернулли; алгоритм использования функции в приближенных вычислениях. Простейшая форма больших чисел.	1
1.6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (28 ч./ 2 к. р.)					

89.			Равносильность уравнений.	Определение равносильности уравнений. Уравнения следствия.	1
90.			Равносильность уравнений.	Определение равносильности уравнений. Уравнения следствия. Рациональные уравнения. Тригонометрические уравнения.	1
91.			Равносильность уравнений.	Определение равносильности уравнений. Уравнения следствия. Рациональные уравнения. Тригонометрические уравнения.	1
92.			Равносильность уравнений.	Определение равносильности уравнений. Уравнения следствия. Рациональные уравнения. Тригонометрические уравнения.	1
93.			Общие методы решения уравнений.	Методы решения уравнений	1
94.			Общие методы решения уравнений.	Методы решения уравнений	1
95.			Общие методы решения уравнений.	Графический метод решения уравнений	1
96.			Равносильность неравенств.	Алгоритм решения неравенств методом интервалов. Решение дробно- рациональных неравенств.	1
97.			Равносильность неравенств.	Алгоритм решения неравенств методом интервалов. Решение дробно- рациональных неравенств.	1
98.			Равносильность неравенств.	Системы и совокупности неравенств.	1
99.			Уравнения и неравенства с модулями.	Определение модуля; алгоритмы и формулы, определяющие решение уравнений и неравенств, содержащих модуль.	1
100.			Уравнения и неравенства с модулями.	Определение модуля; алгоритмы и формулы, определяющие решение	1



				уравнений и неравенств, содержащих модуль.	
101.			Уравнения и неравенства с модулями.	Определение модуля; алгоритмы и формулы, определяющие решение уравнений и неравенств, содержащих модуль.	1
102.			<b>Контрольная работа №7 по теме «Равносильные уравнения и неравенства».</b>		1
103.			Иррациональные уравнения и неравенства.	Методы решения уравнений и неравенств, со знаком радикала.	1
104.			Иррациональные уравнения и неравенства.	Методы решения уравнений и неравенств, со знаком радикала.	1
105.			Иррациональные уравнения и неравенства.	Методы решения уравнений и неравенств, со знаком радикала.	
106.			Доказательство неравенств.	Свойства среднеарифметического, средне пропорционального двух величин, метод математической индукции, свойства числовых неравенств. Применить изученные теоретические знания для доказательства неравенств.	1
107.			Уравнения и неравенства с двумя переменными.	Алгоритм изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными; алгоритм выполнения заданий.	1
108.			Уравнения и неравенства с двумя переменными.	Алгоритм изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными; алгоритм выполнения заданий.	1
109.			Системы уравнений.	Определение «система уравнений». Равносильность систем уравнений.	1

				Решение систем уравнений методом подстановки.	
110.			Системы уравнений.	«Метод деления» при решении систем уравнений; «метод алгебраического сложения».	1
111.			Системы уравнений.	Текстовые задачи на составление математической модели (системы уравнений).	1
112.			<b>Контрольная работа №8 по теме «Иррациональные уравнения и неравенства. Системы уравнений.»</b>		1
113.			Задачи с параметрами.	Решение рациональных уравнений, содержащих параметры.	
114.			Задачи с параметрами.	Решение неравенств первой, второй степени, содержащих параметры.	
115.			Задачи с параметрами.	Решение иррациональных уравнений и неравенств, содержащих параметры	
116.			Задачи с параметрами.	Решение показательных и логарифмических уравнений, содержащих параметры	
<b>Раздел 2. Геометрия (68 ч.)</b>					
<b>2.1. Тела и поверхности вращения. (16 ч/ 1 к.р.)</b>					
117.			Понятие цилиндра.	Определение цилиндра, как фигуры вращения и стереометрического тела; элементы цилиндра и различные виды сечений. Нахождение элементов цилиндра и определение отношений между ними. <i>Развертка цилиндра.</i>	1
118.			Площадь поверхности цилиндра.	Теорема о нахождении площади цилиндра, как стереометрического тела и как фигуры вращения. Практические задачи.	1
119.			Площадь поверхности цилиндра.	Нахождение элементов цилиндра; определение отношений между ними. Теорема о нахождении площади цилиндра, как стереометрического тела и как фигуры вращения. Практические задачи.	1

120.			Понятие конуса.	Определение конуса, как фигуры вращения; элементы конуса, различные виды сечений. Решение геометрических задач, опираясь на изученные свойства конуса, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат. <i>Развертка конуса.</i>	1
121.			Площадь поверхности конуса.	Теорема о нахождении площади конуса, как стереометрического тела и как фигуры вращения; практические задачи.	1
122.			Усечённый конус.	Определение усеченного конуса, как фигуры вращения; элементы конуса, различные виды сечений.	1
123.			Сфера и шар. Уравнение сферы.	Определение сферы и шара, как стереометрических тел, так и фигур вращения; сечения тел вращения. Формула уравнения сферы и шара, геометрические задачи, опираясь на изученную формулу.	1
124.			Взаимное расположение сферы и плоскости.	Доказательные рассуждения о расположении сферы и плоскости, выполнение чертежа по условию задачи.	1
125.			Касательная плоскость к сфере.	Определение плоскости касательной к сфере, теорема. Решение геометрических задач, опираясь на изученную формулу, свойства. <i>Касающиеся сферы.</i>	1
126.			Площадь сферы.	Вывод формул, определяющих площадь сферы. Геометрические задачи, опираясь на изученную формулу, свойства стереометрических тел и отношение между ними.	1
127.			Взаимное расположение сферы и прямой.	Отношение между элементами вписанных и описанных фигур. <i>Элементы сферической</i>	1

				<i>геометрии. Конические сечения.</i>	
128.			Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.	Отношение между элементами вписанных и описанных фигур. Определение понятий цилиндрических поверхностей; представление их в пространстве.	1
129.			Сфера, вписанная в коническую поверхность.	Отношение между элементами вписанных и описанных фигур. Определение понятий конических поверхностей; представление их в пространстве.	1
130.			Сфера, вписанная и описанная около многогранника.	Отношение между элементами вписанных и описанных фигур. <i>Комбинации многогранников и тел вращения.</i>	1
131.			Сечения цилиндрической и конической поверхностей.	Отношение между элементами вписанных и описанных фигур. <i>Комбинации тел вращения.</i>	1
132.			<b>Контрольная работа №1 по теме «Тела и поверхности вращения».</b>		1
<b>2.2. Объёмы тел и площади их поверхностей. (17ч./ 1 к.р.)</b>					
133.			Понятие объема.	Понятие объема тел; свойства объёмов.	1
134.			Объем прямоугольного параллелепипеда.	Выводы формул объема куба, параллелепипеда, прямой призмы, следствия из теорем	1
135.			Объем прямоугольного параллелепипеда.	Выводы формул объема куба, параллелепипеда, прямой призмы, следствия из теорем	1
136.			Объем прямой призмы.	Выводы формул объема прямой призмы, следствия из теорем	1
137.			Объем цилиндра.	Вывод формулы объёма цилиндра. Применение формул при решении задач.	1
138.			Объем прямой призмы. Объем цилиндра.	Применение формул, свойств объёмов при решении задач.	1
139.			Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	Вывод формулы для вычисления объемов тел с помощью определенного	1

				интеграла. Отношение объемов подобных тел.	
140.			Объем наклонной призмы.	Вывод формулы объема наклонной призмы.	1
141.			Объем пирамиды.	Вывод формулы объема пирамиды. Применение формул, свойств объёмов при решении задач.	1
142.			Объем пирамиды.	Применение формул, свойств объёмов при решении задач. <i>Формулы для нахождения объема тетраэдра</i>	1
143.			Объем конуса.	Выводы формулы объёма конуса, как тела и как фигуры вращения.	1
144.			Объем конуса.	Применение формул, свойств объёмов при решении задач.	1
145.			Объем шара.	Выводы формулы объёма шара, как тела и как фигуры вращения.	1
146.			Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	Выводы формул для вычисления объемов шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Применение формул, свойств объёмов при решении задач.	1
147.			Площадь сферы.	Вывод формулы площади поверхности сферы, как тела и как фигуры вращения.	1
148.			Объёмы тел и площади их поверхностей.	Применение формул, свойств объёмов при решении задач. <i>Аксиомы объема.</i> <b>Защита проектной работы</b> по разделу «Тела вращения».	1
149.			<b>Контрольная работа №2 по теме «Объёмы тел и площади поверхностей».</b>		1
<b>2.3 Координаты и векторы. (19 ч./1к.р.)</b>					
150.			Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	Основные понятия для векторов в пространстве: вектор, длина вектора, нулевой вектор, коллинеарные вектора, равенство векторов.	1
151.			Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	Правила сложения и вычитания векторов, сумма нескольких векторов в пространстве.	1

152.			Умножение вектора на число.	Правило умножения вектора на число в пространстве, скалярное произведение векторов. Решение стереометрических задач.	1
153.			Компланарные вектора. Правило параллелепипеда.	Основные понятия для векторов в пространстве: определение компланарных векторов, признак, правило параллелепипеда.	1
154.			Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	Применение определения компланарных векторов, признака, правила параллелепипеда в решении стереометрических задач.	1
155.			Векторный метод решения задач.	Алгоритм решения геометрических задач векторным методом.	1
156.			Векторный метод решения задач.	Решение геометрических задач векторный метод.	1
157.			Прямоугольная система координат в пространстве.	Понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координатные плоскости, координаты точки в пространстве; правила разложения вектора по координатным векторам; нахождения координат суммы, разности и произведения вектора на число.	1
158.			Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.	Решение простейших задач в координатах с использованием правил.	1
159.			Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.	Координаты вектора. Радиус-вектор. Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
160.			Простейшие задачи в координатах.	Решение стереометрических задач в координатах с использованием правил нахождения координат середины отрезка, длины	1

				отрезка, расстояния между точками.	
161.			Простейшие задачи в координатах.	Решение стереометрических задач в координатах с использованием правил нахождения координат середины отрезка, длины отрезка, расстояния между точками.	1
162.			Простейшие задачи в координатах.	Решение стереометрических задач в координатах с использованием правил нахождения координат середины отрезка, длины отрезка, расстояния между точками. <i>Элементы геометрии масс.</i>	1
163.			Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	Пространственные понятия: угол между векторами; скалярное произведение векторов; основные свойства скалярного произведения векторов.	1
164.			Угол между прямыми и плоскостями. Скалярное произведение векторов.	Пространственные понятия: угол между прямыми; прямой и плоскостью; плоскостями с помощью скалярного произведения векторов.	1
165.			Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	Применение теоретических знаний: угол между векторами; скалярное произведение векторов; угол между прямыми и плоскостями в решении стереометрических задач.	1
166.			Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	Применение теоретических знаний: угол между векторами; скалярное произведение векторов; угол между прямыми и плоскостями в решении стереометрических задач.	1
167.			Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.	Уравнение плоскости в пространстве. <i>Способы задания прямой уравнениями.</i> Формула расстояния от точки до плоскости.	1

				Решение задач на их применение.	
168.			<b>Контрольная работа №3 по теме: «Координаты и векторы»</b>		<b>1</b>
<b>2.4. Движения. (3 ч.)</b>					
169.			Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	Виды движений. Понятия центральной, осевой и зеркальной симметрий.	1
170.			Параллельный перенос. Поворот.	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</i>	1
171.			Преобразование подобия. Гомотетия.	<i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>	1
<b>2.5. Геометрия на плоскости. (7 ч.)</b>					
172.			Угол между касательной и хордой. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. параллелограмма. Углы с вершинами внутри и вне круга.	Применение формул, свойств при решении задач. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1
173.			Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей.	Применение формул, свойств при решении задач.	1
174.			Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.	Применение формул, свойств при решении задач.	1



175.			Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей.	Применение формул, свойств при решении задач.	1
176.			Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.	Применение формул, свойств при решении задач.	1
177.			Теорема Чевы и теорема Менелая.	Применение формул, свойств при решении задач.	1
178.			<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	Применение формул, свойств при решении задач.	1
<b>Раздел 3. Итоговое повторение курса математика. (26 ч.)</b>					
179.			Степень с действительным показателем.	Решение упражнений по данной теме.	1
180.			Решение иррациональных уравнений и неравенств.	Иррациональные уравнения и неравенства, содержащие несколько выражений под знаком радикала.	1
181.			Показательные уравнения.	Приемы и методы решения показательных уравнений.	1
182.			Показательные неравенства.	Приемы и методы решения показательных неравенств.	1
183.			Свойства логарифмов.	Упрощение и сравнение выражений, содержащих логарифмы с применением свойств логарифмов.	1
184.			Логарифмические уравнения.	Решение логарифмических уравнений, изученными методами.	1
185.			Логарифмические уравнения.	Решение логарифмических уравнений, изученными методами.	1
186.			Логарифмические неравенства.	Решение логарифмических уравнений изученными методами.	1

187.			Тригонометрические тождества.	Тождество доказательство тождеств.	1
188.			Синус, косинус и тангенс двойного угла.	Тригонометрические формулы двойного аргумента; нахождение значения выражений и их преобразований.	1
189.			Синус, косинус и тангенс половинного угла.	Тригонометрические формулы половинного аргумента; нахождение значения выражений и их преобразований.	1
190.			Формулы приведения.	Формулы приведения.	1
191.			Преобразование тригонометрических выражений.	Формулы преобразования тригонометрических выражений.	1
192.			Преобразование тригонометрических выражений.	Формулы преобразования тригонометрических выражений.	1
193.			Преобразование тригонометрических выражений.	Формулы преобразования тригонометрических выражений.	1
194.			Решение тригонометрических уравнений.	Основные приемы решения тригонометрических уравнений.	1
195.			Решение тригонометрических уравнений.	Основные приемы решения тригонометрических уравнений.	1
196.			Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке.	Выполнять задания с использованием изученных алгоритмов.	1
197.			Решение уравнений в целых числах.	Решение уравнений в целых числах, знакомство с теоремами.	1
198.			Прямоугольный параллелепипед.	Определение, свойство прямоугольного параллелепипеда. Решение задач на определение величин прямоугольного параллелепипеда.	1

199.			Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.	Определение, понятие. Теорема о площади поверхности призмы. Наклонная призма. Решение задач.	1
200.			Пирамида. Правильная пирамида. Решение задач на вычисление площади поверхности пирамиды.	Определения пирамиды, правильной пирамиды; площадь полной поверхности.	1
201.			Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, пирамиды.	Применение формул, свойств объёмов при решении задач.	1
202.			Формулы объема цилиндра и конуса.	Применение формул, свойств объёмов при решении задач.	1
203.			Формулы объема пирамиды и конуса.	Применение формул, свойств объёмов при решении задач.	1
204.			<b>Промежуточная аттестация.</b>		<b>1</b>