

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 490 с углубленным изучением иностранных языков  
Красногвардейского района Санкт-Петербурга

**ПРИНЯТО**

на Педагогическом совете  
школы  
Протокол от 17.05.2021 года  
№ 11



**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы:  
Н.Б. Александрова  
Приказ от 17.05.2021 года  
№ 193

**Рабочая программа  
по математике  
для базового уровня изучения математики в средней школе  
11 А класс  
Срок реализации – 1 год**

Разработчик рабочей программы:  
Арутюнян Нарине Грачиковна, учитель математики первой квалификационной категории  
Год разработки программы – 2021

**РАССМОТРЕНО**

на заседании МО учителей  
математики и информатики  
Председатель МО

Н.Г. Арутюнян  
Протокол от 14.05.2021  
№ 5/1

**СОГЛАСОВАНО**

зам. директора по УВР  
А.В. Голубицкая  
2021 года

## Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Содержание тем учебной дисциплины	5
3. Требования к уровню подготовки учащихся по математике (11 класс, базовый уровень)	7
4. Оценка достижения планируемых результатов освоения учебной программы	18
5. Календарно-тематическое планирование с определениями основных видов деятельности обучающихся на уроке (11 класс, базовый уровень)	20
6. Ресурсное обеспечение программы	33

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса алгебры и начала анализа для 11 класса составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413;
3. Концепции преподавания математики в Российской Федерации;
4. Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в ОУ № 2.4.2821-10 с изменениями;
5. Устава ГБОУ средней школы № 490 Красногвардейского района Санкт-Петербурга;
6. Образовательной программы ГБОУ средней школы № 490 Красногвардейского района Санкт-Петербурга на 2021-2022 учебный год;
7. Учебного плана ГБОУ средней школы № 490 Красногвардейского района Санкт-Петербурга на 2021-2022 учебный год;
8. Календарного учебного графика ГБОУ средней школы № 490 Красногвардейского района Санкт-Петербурга на 2021-2022 учебный год;
9. Примерной авторской программы основного общего образования. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) для учащихся общеобразовательных учреждений 10 – 11 классов (авторы: Алимов Ш.А., Колягин, Ю.М., Ткачёв М.В. и др.) «Издательство «Просвещение». Геометрия (базовый и углубленный уровни) для учащихся общеобразовательных учреждений 10 – 11 классов (авторы: Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. АО «Издательство «Просвещение»
10. УМК. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) для учащихся общеобразовательных учреждений 10 – 11 классов (авторы: Алимов Ш.А., Колягин, Ю.М., Ткачёв М.В. и др.) «Издательство «Просвещение». . Геометрия (базовый и углубленный уровни) 10 – 11 Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. АО «Издательство «Просвещение»

Программа рассчитана на 170 часов, 5 часов в неделю.

Согласно протоколу № 5/1 заседания методического объединения учителей математики и информатики от 14.05.2021 г., в случае перехода на дистанционное обучение для реализации образовательные ресурсы и средства дистанционного обучения, указанные в пункте 6 рабочей программы.

### Общая характеристика учебного предмета

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают развиваться содержательные линии «Арифметика», «Алгебра», «Геометрия», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа». Основой целеполагания является обновление требований к уровню подготовки школьников в системе естественно-математического образования, отражающее важнейшую особенность

педагогической концепции государственного стандарта – переход от суммы «предметных результатов» к «к межпредметным результатам»

### **Цели и задачи изучения**

#### **Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**

##### **Цели изучения:**

- **овладение** системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное** развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- **формирование** представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса;
- **приобретение** конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирование языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания обучающихся.

##### **Задачи изучения:**

- **систематизация** сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- **расширение и систематизация** общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- **развитие** представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления.

#### **Модуль «Геометрия»**

##### **Цели изучения:**

- **формирование** представлений о геометрии как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие** логического 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;
- **воспитание** средствами математики культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для общественного прогресса.

##### **Задачи изучения:**

- **изучение** свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- **совершенствование** интеллектуальных и речевых умений путём обогащения математического языка;
- **развитие** логического мышления.

## 2. Содержание тем учебной дисциплины

### Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .  $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад})$ .

Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции.

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. 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.

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

### **Модуль: 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 четырехугольниками. 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). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

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 трех 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 усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами 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 трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

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

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий,

применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. 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.

### **3. Требования к уровню подготовки учащихся по математике (11 класс, базовый уровень)**

#### **Требования к результатам освоения содержания модуля «Алгебра и начала математического анализа»**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

##### *Личностные:*

- 1) формирование ответственного отношения к учению, готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- 2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно–исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- 4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 5) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 6) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 7) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;
- 8) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- 9) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

##### *Метапредметные:*

- 1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 2) умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

- 3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- 4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- 5) умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- 6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- 7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- 8) формирование учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ – компетентности);
- 9) первоначальные представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- 10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- 12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- 14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- 15) понимание сущности алгоритмических предписаний умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- 16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

*Предметные:*

- 1) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;
- 2) владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах изучения, об особенностях их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- 3) умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;
- 4) умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;



- 5) умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, а так же приводимые к ним уравнения, неравенства и системы; применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практике;
- 6) овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;
- 7) овладение основными способами представления и анализа статистических данных; уметь решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий;
- 8) умение применять изученные понятия, результаты и методы для решения задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению алгоритмов.

### Планируемые предметные результаты изучения

#### Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый уровень)

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
Цели освоения предмета	I. Ученик научится	II. Ученик получит возможность научиться
	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
Требования к результатам		
Раздел	I. Ученик научится	II. Ученик получит возможность научиться
1. Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на</li> </ul>

	<p>заданное простейшими условиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p>координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>
<p><b>2. Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>– оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</li> <li>– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>– проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>– находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя</li> </ul>

	<p>преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	<p>необходимые подстановки и преобразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>
<p><b>3.</b></p> <p><b>Уравнения и неравенств а</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a(bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<p>решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>
4. Функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</li> <li>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций;</li> <li>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение</li> </ul>

	<p>формулами, которыми они заданы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p>функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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, период и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>
<p><b>5.</b> <b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– 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.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов,</li> </ul>

	<p>описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<p>нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>
<p><b>6.</b> <b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>
<b>7.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать задачи разных типов, в том</li> </ul>

<b>Текстовые задачи</b>	<p>разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические</li> </ul>	<p>числе задачи повышенной трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>
-------------------------	--	---



	задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни	
8. Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> <li>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></li> <li>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></li> <li>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></li> <li>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></li> <li>– <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></li> <li>– <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей</i></li> </ul>



	многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)	знаний
<b>9. Векторы и координаты в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>
<b>10. История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>
<b>11. Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>1. применять основные методы решения математических задач;</li> <li>2. на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>3. применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>

#### 4. Оценка достижения планируемых результатов освоения учебной программы

Контроль предполагает выявление уровня освоения учебного материала при изучении, как отдельных разделов, так и всего курса информатики и информационных технологий в целом.

Текущий контроль усвоения материала осуществляется путем устного/письменного опроса. Периодически знания и умения по пройденным темам проверяются письменными контрольными или тестовыми заданиями.

**При тестировании** все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания	Отметка
95% и более	отлично
80-94% %	хорошо
66-79% %	удовлетворительно
менее 66%	неудовлетворительно

#### **При выполнении практической работы и контрольной работы:**

Содержание и объем материала, подлежащего проверке в контрольной работе, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения учащимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Отметка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

- *грубая ошибка* – полностью искажено смысловое значение понятия, определения;
- *погрешность* отражает неточные формулировки, свидетельствующие о нечетком представлении рассматриваемого объекта;
- *недочет* – неправильное представление об объекте, не влияющего кардинально на знания определенные программой обучения;
- *мелкие погрешности* – неточности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные описки и т.п.

Эталоном, относительно которого оцениваются знания учащихся, является обязательный минимум содержания информатики и информационных технологий. Требовать от учащихся определения, которые не входят в школьный курс информатики – это, значит, навлекать на себя проблемы связанные нарушением прав учащегося («Закон об образовании»).

Исходя из норм (пятибалльной системы), заложенных во всех предметных областях выставляете отметка:

- «5» ставится при выполнении всех заданий полностью или при наличии 1-2 мелких погрешностей;
- «4» ставится при наличии 1-2 недочетов или одной ошибки;
- «3» ставится при выполнении 2/3 от объема предложенных заданий;
- «2» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями поданной теме в полной мере (незнание основного программного материала);
- «1» – отказ от выполнения учебных обязанностей.

**Устный опрос** осуществляется на каждом уроке (эвристическая беседа, опрос). Задачей устного опроса является не столько оценивание знаний учащихся, сколько определение проблемных мест в усвоении учебного материала и фиксирование внимания учеников на сложных понятиях, явлениях, процессе.

#### **Оценка устных ответов учащихся**

*Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:*

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию информатики как учебной дисциплины;
- правильно выполнил рисунки, схемы, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

*Ответ оценивается отметкой «4», если ответ удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:*

- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

*Отметка «3» ставится в следующих случаях:*

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала определенные настоящей программой;

*Отметка «2» ставится в следующих случаях:*

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или неполное понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, в рисунках, схемах, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

*Отметка «1» ставится в следующих случаях:*

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала;
- не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу;
- отказался отвечать на вопросы учителя

**5. Календарно-тематическое планирование с определениями основных видов деятельности обучающихся на уроке 11 класс базовый уровень**

№ урок а	Тема урока	Основные виды деятельности	Формы контроля	Дата проведения		Примечание
				по плану	фактически	
1	<u><b>Повторение:</b></u> Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, операции возведения в степень, извлечения корня, логарифмирования.	Участие во фронтальной беседе	Индивидуальная работа	сентябрь		
2	<u><b>Повторение:</b></u> Решение иррациональных уравнений и неравенств.	Фронтальная работа	Фронтально обобщаем, проверяем, исправляем			
3	<u><b>Повторение:</b></u> Решение логарифмических уравнений и неравенств.	Фронтальная работа	Фронтально обобщаем, проверяем, исправляем			
4	<u><b>Повторение:</b></u> Решение показательных уравнений и неравенств.	Фронтальная работа	Фронтально обобщаем, проверяем, исправляем			
5	<u><b>Повторение:</b></u> «Аксиомы стереометрии. Параллельность и перпендикулярность в	Фронтальная работа	Фронтально обобщаем, проверяем, исправляем			

	пространстве»					
6	<b><u>Повторение:</u></b> Преобразование простейших тригонометрических выражений.	Фронтальная работа	Фронтально обобщаем, проверяем, исправляем			
7	<b><u>Повторение:</u></b> «Теорема о трех перпендикулярах»	Фронтальная работа	Фронтально обобщаем, проверяем, исправляем			
8	<b><u>Повторение:</u></b> Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	Фронтальная работа	Фронтально обобщаем, проверяем, исправляем			
9	Функция. График функции. Область определения и множество значений функций.	Изучение новой темы	Работа у доски и в тетради			
10	Входной контроль	К.З.	Контрольная работа			
11	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	Фронтальная работа	Работа в тетради			
12	«Векторы в пространстве»	Изучение новой темы	Работа в тетради			
13	Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, периодичность, ограниченность функций.	Изучение новой темы	Работа по готовым чертежам			

14	Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, периодичность, ограниченность функций.	Самостоятельная работа	Работа по карточкам			
15	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Основной период тригонометрических функций.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
16	Декартовы координаты в пространстве.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
17	Свойства и график функции $y = \cos x$ .	Изучение новой темы	Работа в тетради			
18	Координаты вектора в пространстве.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа по готовым чертежам			
19	Свойства и график функции $y = \cos x$ .	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа по карточкам			
20	Свойства и график функции $y = \sin x$ .	Изучение новой темы	Фронтально обобщаем, проверяем, исправляем			
21	Решение задач по теме: «Координаты вектора в пространстве»	Фронтальная работа по обработке навыков	Контрольная работа			

22	Свойства и график функции $y = \sin x$ .	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа в тетради			
23	Связь между координатами вектора и координатами точек. Формула расстояния между двумя точками.	Индивидуальная работа	Работа в тетради			
24	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ .	Изучение новой темы	Работа у доски			
25	Простейшие задачи в координатах. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.	Изучение новой темы	Индивидуальная работа			
26	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ .	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа в тетради			
27	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	Изучение новой темы	Работа у доски и в тетради	октябрь		
28	Решение задач по теме: «Простейшие задачи в координатах»	Самостоятельная работа	Практическая работа			
29	Решение задач по теме: «Тригонометрические функции»	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
30	<b><u>Контрольная работа №1</u></b> по теме: «Метод координат в	К.З.	Контрольная работа			

	пространстве»					
31	<u>Обобщающий урок по главе VII «Тригонометрические функции»</u>	Самостоятельная работа	Работа по карточкам			
32	<b><u>Контрольная работа №2.</u></b> по теме: «Тригонометрические функции»	К.З.	Контрольная работа			
33	Угол между векторами.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
34	Понятие о производной функции. Производная функции в точке. Понятие непрерывности функции.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
35	Скалярное произведение векторов.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
36	Физический смысл производной.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
37	Производная степенной функции.	Фронтальная работа	Работа у доски			
38	Уравнение плоскости в пространстве. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	Изучение новой темы	Работа у доски			



39	Производная степенной функции.	Фронтальная работа	Работа в тетради			
40	Решение задач по теме: «Скалярное произведение векторов».	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа в тетради			
41	Производная степенной функции.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа в тетради			
42	Производные элементарных функций.	Изучение новой темы	Работа у доски и в тетради			
43	Решение задач по теме: «Скалярное произведение векторов».	Самостоятельная работа	Работа по готовым чертежам			
44	Производные элементарных функций.	Изучение новой темы	Работа у доски и в тетради			
45	Понятие о симметрии в пространстве (Центральная, осевая и зеркальная симметрии).	Изучение новой темы	Работа в тетради			
46	Сложная функция. Область определения сложной функции.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
47	Правила дифференцирования. Производные суммы и разности.	Изучение новой темы	Работа у доски и в тетради			
48	Параллельный перенос.	Фронтальная работа	Практическая			

		по обработке навыков	работа			
49	Правила дифференцирования. Производная произведения.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа в тетради	ноябрь		
50	Решение задач по теме: «Движения».	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа в тетради			
51	Правила дифференцирования. Производная частного.	Изучение новой темы	Работа у доски			
52	Правила дифференцирования. Производная сложной функции.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
53	<b><u>Контрольная работа №3</u></b> по теме: «Скалярное произведение векторов. Движения»	К.З.	Контрольная работа			
54	Решение задач по теме: «Правила дифференцирования»	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
55	Тела вращения. Изображение тел вращения на плоскости. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Площадь поверхности цилиндра.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
56	Решение задач по теме: «Правила дифференцирования»	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			

57	Решение задач по теме: «Правила дифференцирования»	Самостоятельная работа	Работа по карточкам			
58	Основные свойства прямого кругового цилиндра. Решение задач по теме: «Цилиндр»	Изучение новой темы	Работа у доски и в тетради			
59	Геометрический смысл производной.	Изучение новой темы	Работа у доски и в тетради			
60	Решение задач по теме: «Цилиндр»	Индивидуальная работа	Индивидуальная работа			
61	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
62	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
63	Решение задач по теме: «Цилиндр»	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
64	Обобщающий урок по главе VIII «Производная».	Индивидуальная работа	Индивидуальная работа			
65	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Площадь поверхности конуса.	Изучение новой темы	Работа в тетради			

	Основные свойства прямого кругового конуса.					
66	<b><u>Контрольная работа №4.</u></b> по теме: «Производная»	К.З.	Контрольная работа			
67	Промежутки возрастания и убывания функции.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
68	Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
69	Промежутки возрастания и убывания функции.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
70	Решение задач по теме: «Конус»	Индивидуальная работа	Работа по карточкам			
71	Наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
72	Наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			
73	Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы в пространстве.	Изучение новой темы	Работа в тетради			

74	Применение производной к исследованию функций и построению графиков функций.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
75	Взаимное расположение сферы и плоскости.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
76	Наибольшее и наименьшее значение функции. Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	Индивидуальная работа	Фронтальный опрос			
77	<u><b>К за первое полугодие</b></u>	К.З.	Контрольная работа			
78	Наибольшее и наименьшее значение функции.	Самостоятельная работа	Работа по карточкам			
79	Касательная плоскость к сфере.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
80	Применение производной при решении задач. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа в тетради			
81	Площадь сферы.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
82	Вторая производная и ее геометрический смысл.	Изучение новой темы	Работа в тетради			

	Выпуклость графика функции, точки перегиба.					
83	Решение задач по теме: «Сфера»	Практическая работа	Работа по карточкам			
84	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
85	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
86	Решение задач по теме: «Тела вращения»	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
87	Обобщающий урок по главе IX «Применение производной».	Индивидуальная работа	Фронтальный опрос			
88	Решение задач по теме: «Тела вращения»	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа в тетради			
89	<b><u>Контрольная работа №5.</u></b> по теме: «Применение производной»	К.З.	Контрольная работа			
90	Первообразная.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
91	<b><u>Контрольная работа №6</u></b> по теме: «Тела вращения»	К.З.	Контрольная работа	февраль		
92	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.	Изучение новой темы	Работа в тетради			

93	Понятие объема. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями и объемами подобных тел.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
94	Правила нахождения первообразных.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа в тетради			
95	Понятие криволинейной трапеции. Площадь криволинейной трапеции.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
96	Объем куба. Объем прямоугольного параллелепипеда.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
97	Определенный интеграл. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
98	Решение задач по теме: «Объем прямоугольного параллелепипеда».	Изучение новой темы	Работа в тетради			
99	Вычисление определенных интегралов.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			
100	Вычисление площадей	Фронтальная работа	Работа в тетради			

	плоских фигур с помощью интеграла.	по обработке навыков				
101	Объем прямой призмы.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
102	Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла. Вычисление объемов тел вращения с помощью интеграла.	Фронтальная работа по обработке навыков	Проверка знаний			
103	Объем цилиндра.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
104	Обобщающий урок по главе X «Интеграл».	Фронтальная работа по обработке навыков	Проверка знаний			
105	<b><u>Контрольная работа №7.</u></b> по теме: «Интеграл»	К.З	Контрольная работа			
106	Решение задач по теме: «Объем прямой призмы и цилиндра»	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			
107	Применение производной и интеграла к решению практических задач в физике и геометрии.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			
108	Решение задач по теме: «Объем прямой призмы и цилиндра»	Фронтальная работа по обработке навыков	Проверка знаний			
109	Применение производной и интеграла к решению	Изучение новой темы	Работа в тетради			



	практических задач. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.					
110	Табличное и графическое представление данных. Комбинаторные задачи. Правило произведения.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			
111	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
112	Поочередный отбор нескольких элементов из конечного числа множеств. Перестановки. Размещения. Формулы числа перестановок и размещений.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
113	Сочетания и их свойства. Формулы числа сочетаний. Решение комбинаторных задач.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			
114	Объем наклонной призмы.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
115	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
116	Объем пирамиды.	Фронтальная работа	Работа у доски	март		

		по обработке навыков				
117	Элементарные и сложные события. Комбинации событий. Противоположное событие.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
118	Вероятность события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместимых событий, вероятность противоположного события.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			
119	Решение задач по теме: «Объем пирамиды»	Фронтальная работа по обработке навыков	Проверка знаний			
120	Сложение вероятностей.	Самостоятельная работа	Работа по карточкам			
121	Объем конуса.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
122	Понятие о независимости событий. Умножение вероятностей. Вероятность и статистическая частота наступления события.	Фронтальная работа по обработке навыков	Проверка знаний			
123	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
124	Решение задач по теме: «Объем конуса»	Изучение новой темы	Работа в тетради			
125	Случайные величины.	Изучение новой темы	Работа в тетради			

126	Решение задач по теме: «Объемы тел».	Самостоятельная работа	Работа по карточкам			
127	Центральные тенденции.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
128	Меры разброса.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			
129	<b><u>Контрольная работа №8</u></b> по теме: «Объемы тел».	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
130	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	Индивидуальная работа	Работа по карточкам			
131	Объем шара.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
132	Обобщающий урок по главе XI – XII «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности».	Изучение новой темы	Работа в тетради			
133	<b><u>Контрольная работа №9.</u></b> по теме: «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности»	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
134	Решение задач по теме: «Объем шара»	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			
135	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски			

136	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
137	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	Индивидуальная работа	Работа по карточкам			
138	<u><b>Повторение.</b></u> Числовые выражения. Модуль числа.	Практическая работа	Работа по карточкам			
139	Площадь сферы.	К.З.	Контрольная работа			
140	<u><b>Повторение.</b></u> Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, операции возведения в степень извлечения корня, логарифмирования.	Индивидуальная работа	Работа по карточкам			
141	Решение задач по теме: «Площадь сферы»	Изучение новой темы	Работа в тетради			
142	<u><b>Повторение.</b></u> Проценты. Прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая последовательность и ее сумма.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
143	<u><b>Повторение.</b></u> Применение математических методов для решения	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			

	содержательных задач из различных областей науки и практики.					
144	Решение задач по теме: «Объем шара и площадь сферы».	Изучение новой темы	Работа в тетради			
145	<b><u>Повторение.</u></b> Решение уравнений, систем уравнений.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
146	<b><u>Контрольная работа №10</u></b> по теме: «Объем шара и площадь сферы»	К.З.	Контрольная работа			
147	<b><u>Повторение.</u></b> Решение неравенств, систем неравенств. Метод интервалов.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
148	<b><u>Повторение.</u></b> Решение уравнений и неравенств, и их систем.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
149	<b><u>Повторение.</u></b> Элементарные функции и их графики. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
150	<b><u>Повторение.</u></b> Свойства функций. Графическая	Решение задач	Индивидуальная работа			

	интерпретация.					
151	<b><u>Повторение.</u></b> Производная.	Изучение новой темы	Работа в тетради			
152	<b><u>Повторение.</u></b> Интеграл.	Индивидуальная работа	Работа по карточкам			
153	<b><u>Повторение.</u></b> Применение производной и интеграла к исследованию функции, заданной формулой или графиком.	Решение задач	Индивидуальная работа			
154	<b><u>Повторение.</u></b> Треугольники. Решение треугольников.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
155	<b><u>Повторение.</u></b> Многоугольники. Площади многоугольников.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
156	<b><u>Повторение.</u></b> Окружность.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
157	<b><u>Повторение.</u></b> Решение задач (Планиметрия)	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
158	<b><u>Повторение.</u></b> Взаимное расположение геометрических фигур в пространстве.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
159	<b><u>Повторение.</u></b> Углы в пространстве.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
160	<b><u>Повторение.</u></b>	Фронтальная работа	Работа у доски и			

	Многогранники.	по обработке навыков	в тетради			
161	<u><b>Повторение.</b></u> Тела вращения.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа у доски и в тетради			
162	<u><b>Повторение.</b></u> Площади поверхности и объемы тел.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа по карточкам			
163	<u><b>Повторение.</b></u> Векторы в пространстве.	Решение задач	Индивидуальная работа			
164	<u><b>Повторение.</b></u> Решение заданий базового уровня	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа по карточкам			
165	<u><b>Повторение.</b></u> Решение заданий базового уровня	Индивидуальная работа	Работа по карточкам			
166	<u><b>Повторение.</b></u> Решение заданий повышенного уровня	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа по карточкам			
167	<b>АКР №3.</b> <b>Итоговое контрольное тестирование.</b>	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа по карточкам			
168	<u><b>Повторение:</b></u> Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, операции возведения в степень,	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа по карточкам			

	извлечения корня, логарифмирования.					
169	<b><u>Повторение:</u></b> Решение иррациональных уравнений и неравенств.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа по карточкам			
170	<b><u>Повторение:</u></b> Решение логарифмических уравнений и неравенств.	Фронтальная работа по обработке навыков	Работа по карточкам			



Предмет	Количество часов по плану	Выполнение				Отставание	Причина отставания	Компенсирующие мероприятия
		Четверть						
		1 План/факт	2 План/факт	3 План/факт	4 План/факт			

## 6. Ресурсное обеспечение программы

### Литература для учителя:

1. УМК . Математика: алгебре и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) для учащихся общеобразовательных учреждений 10 – 11 классов (авторы:Алимов Ш.А., Колягин, Ю.М., Ткачёв М.В. и др.) АО «Издательство «Просвещение»
2. Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбурд. Дидактические материалы: Алгебра и начала математического анализа, 10 класс, - М.: Просвещение, 2006 г.

### Литература для учащихся:

1. УМК . Математика: алгебре и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) для учащихся общеобразовательных учреждений 10 – 11 классов (авторы:Алимов Ш.А., Колягин, Ю.М., Ткачёв М.В. и др.) АО «Издательство «Просвещение»

### 2. Интернет ресурсы:

Платформа Якласс

<https://resh.edu.ru/>

<http://4ege.ru/gia-matematika/>

<http://ege.yandex.ru/mathematics-gia/unfo@45minut.ruinfo@zavuch.ru>Открытый банк данных (материалы по ЕГЭ) Решу ЕГЭ [Sites/google.com/site/nadezdysajt/](https://sites.google.com/site/nadezdysajt/)УМК «Досье школьного учителя»Электронные ресурсы медиатеки (школьной библиотеки)