

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 67 с углубленным изучением отдельных предметов»  
городского округа Самара

«Рассмотрено»  
на заседании методического  
объединения учителей  
естественнонаучного цикла  
Протокол № 1  
от «30» 08 2018 г.  
председатель методического  
объединения учителей  
естественнонаучного цикла  
Стрельцова О.П. Стрельцова

«Согласовано»  
Заместитель директора  
по УВР  
Щекочихина Н.В. Щекочихина  
«30» 08 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по математике.  
10-11 класс

Составители  
Деревяга С.А.  
Щекочихина Н.В.

Самара, 2018

## Пояснительная записка

Школьное образование в современных условиях призвано обеспечить функциональную грамотность и социальную адаптацию обучающихся на основе приобретения ими компетентного опыта в сфере учения, познания, профессионально-трудового выбора, личностного развития и ценностных ориентаций. Это определяет направленность целей обучения на формирование компетентной личности, способной к жизнедеятельности и самоопределению в информационном обществе, ясно представляющей свои потенциальные возможности, ресурсы и способы реализации выбранного жизненного пути.

Главной целью школьного образования является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познание, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и компетенциями.

Современные тенденции по модернизации среднего образования направлены на создание в старших классах различных профилей. Такие преобразования диктуются в первую очередь социальным заказом общества, который ставит перед школой задачу: дать учащемуся среднее образование и помочь ему в профессиональном выборе. Кроме того основной задачей курса математики является необходимость обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни в современном обществе, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Углубленное изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанными с математикой и ее дальнейшим изучением в ВУЗе. Такой подход к обучению требует некоторого пересмотра структуры построения учебного материала.

Данная рабочая программа по математике для 10-11 классов составлена на основе следующих документов:

- федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Минобразования РФ от 05.03.2004 г. № 1089.
- авторская программа: Программы. Математика. 5 – 6 классы. Алгебра 7 – 9 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы (углубленный уровень) / авт.- сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2014.
- авторская программа Л.С. Атанасяна и др. по геометрии (углубленный уровень)-М.:Просвещение, 2014;
- Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углубленный уровни). М.: Мнемозина, 2014
- Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс (базовый и углубленный уровни). М.: Мнемозина, 2014
- Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10-11 класс. М.: Просвещение, 2014

Срок освоения программы – 2 года.

### **Общая характеристика учебного предмета**

В углубленном курсе математики содержание образования, представленное в средней школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах: формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и

другие прикладные задачи;

- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

### **Цели**

Изучение математики на углубленном уровне направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно - научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

## Место предмета в учебном плане

Рабочая программа реализуется на углубленном уровне в 10 -11 классе в объеме 544 часов (6 ч алгебры и 2 часа геометрии в неделю): 272 ч в 10 классе (204+68) и 272 ч в 11 классе (204+68).

## Общая характеристика учебного процесса

Единицей учебного процесса является урок. Выделяются следующие виды:

- *Урок-лекция.* Предполагаются совместные усилия учителя и учеников для решения общей проблемной познавательной задачи. На таком уроке используется демонстрационный материал на компьютере.
- *Урок решения задач.* Вырабатываются у учащихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовки. Для отработки умений и навыков используются упражнения для устного счета на компьютере, различные тренировочные упражнения.
- *Комбинированный урок* предполагает выполнение работ и заданий разного вида.
- *Урок-самостоятельная работа.* Предлагаются разные виды самостоятельных работ.
- *Урок-зачет.* Контроль знаний
- *Урок-контрольная работа.* Контроль знаний.

Используются индивидуальные, групповые, фронтальные формы организации учебного процесса.

На уроках возможно применение имеющихся компьютерных продуктов: демонстрационный материал, задания для устного счета, практические работы, слайды «Живая математика», тренировочные упражнения.

- *Демонстрационный материал (слайды)*

Используется с целью обеспечения наглядности при изучении нового материала. Применение анимации при создании такого компьютерного продукта позволяет рассматривать вопросы математической теории в движении, позволяет вести эвристическую беседу, обеспечивает другой подход к изучению нового материала, вызывает повышенное внимание и интерес у учащихся.

При решении любых задач использование графической интерпретации

условия задачи, ее решения позволяет учащимся понять математическую идею решения, более глубоко осмыслить теоретический материал по данной теме.

- *Задания для устного счета*

Эти задания дают возможность в устном варианте отрабатывать различные вопросы теории и практики, применяя принципы наглядности, доступности. Их можно использовать на любом уроке в режиме учитель – ученик, взаимопроверки, а также в виде тренировочных занятий.

- *Тренировочные упражнения*

Проводятся с использованием интернет-ресурсов при подготовке к ЕГЭ.

- *Практические работы*

Проводятся на уроках геометрии с использованием слайдов «Живая математика». Экспериментальным путем подтверждаются или выявляются свойства геометрических фигур.

Использование компьютерных технологий в преподавании математики позволяет непрерывно менять формы работы на уроке, постоянно чередовать устные и письменные упражнения, осуществлять разные подходы к решению математических задач, а это постоянно создает и поддерживает интеллектуальное напряжение учащихся, формирует у них устойчивый интерес к изучению данного предмета.

### **Формы промежуточного и итогового контроля**

Промежуточный контроль:

*текущий* – осуществляется с помощью фронтального опроса, самостоятельных и проверочных диагностических работ;

*тематический* (по завершении крупного блока (темы) – осуществляется в форме тестирования, устных или письменных зачетов, письменных контрольных работ;

*годовой*

– по окончании 10 класса - в виде итоговых зачетных работ по алгебре и геометрии, итоговый тест в форме ЕГЭ.

- по окончании 11 класса – в виде итогового теста в форме ЕГЭ

Итоговый контроль – в форме ЕГЭ.

### **Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся**

**по математике. Шкала оценивания:**

*Для оценки достижений учащихся применяется балльная система оценивания.*

**Нормы оценки:**

***1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.***

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

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4» ставится, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3» ставится, если:**

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2» ставится, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

***2. Оценка устных ответов обучающихся по математике***

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

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, 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 после замечания учителя.

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

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

**Отметка «3» ставится в следующих случаях:**

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2» ставится в следующих случаях:**

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

**Учебно – тематический план**

**10 класс**

| № п/п | Наименование разделов и тем                 | Всего часов | Из них контрольных работ (зачетов) |
|-------|---|-------------|------------------------------------|
| 1.    | Повторение курса алгебры 7-9 классов        | 3           | -                                  |
| 2.    | Некоторые сведения из планиметрии           | 12          | 1                                  |
| 3.    | Введение в стереометрию                     | 3           | 1                                  |
| 4.    | Действительные числа                        | 20          | 1                                  |
| 5.    | Числовые функции                            | 16          | 1                                  |
| 6.    | Параллельность прямых и плоскостей          | 16          | 1                                  |
| 7.    | Тригонометрические функции                  | 33          | 2                                  |
| 8.    | Перпендикулярность прямых и плоскостей      | 17          | 1                                  |
| 9.    | Тригонометрические уравнения                | 14          | 1                                  |
| 10.   | Многогранники                               | 14          | 1                                  |
| 11.   | Преобразование тригонометрических выражений | 30          | 2                                  |

|        |  |     |    |
|--------|--|-----|----|
| 12.    | Комплексные числа  | 15  | 1  |
| 13.    | Производная  | 42  | 4  |
| 14.    | Комбинаторика и вероятность                              | 14  | 1  |
| 15.    | Повторение курса геометрии                               | 6   | 1  |
| 16.    | Повторение курса алгебры и начал математического анализа | 17  | 2  |
| Итого: |  | 272 | 21 |

### 11 класс

| № п/п  | Наименование разделов и тем  | Всего часов | Из них контрольных работ (зачетов) |
|--------|--|-------------|------------------------------------|
| 1.     | Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса | 6           | -                                  |
| 2.     | Многочлены   | 17          | 1                                  |
| 3.     | Векторы в пространстве. Метод координат                            | 21          | 3                                  |
| 4.     | Степени и корни. Степенная функция                                 | 35          | 1                                  |
| 5.     | Показательная и логарифмическая функции                            | 45          | 2                                  |
| 6.     | Цилиндр, конус, шар  | 16          | 2                                  |
| 7.     | Первообразная и интеграл   | 13          | 1                                  |
| 8.     | Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей           | 13          | -                                  |
| 9.     | Объемы тел   | 17          | 2                                  |
| 10.    | Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств            | 48          | 2                                  |
| 11.    | Повторение курса математики  | 41          | 3                                  |
| Итого: |  | 272         | 17                                 |

### Содержание тем учебного курса

#### 10 класс, 272 часа

#### 1. Повторение курса алгебры 7-9 классов (3 ч)

Дробно-рациональные выражения. Иррациональные выражения. Решение уравнений и неравенств.

#### 2. Введение в стереометрию (3 ч)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

### **3. Действительные числа (20 ч)**

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Модуль действительного числа. Метод математической индукции. Сравнения.

Контрольных работ - 1

### **4. Числовые функции (16 ч)**

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

Контрольных работ - 1

### **5. Параллельность прямых и плоскостей (16 ч)**

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед.

Контрольных работ – 1.

### **6. Тригонометрические функции (33 ч)**

Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства. Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества. Графики тригонометрических функций. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции их свойства и графики.

Контрольных работ – 2.

## **7. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 ч)**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол.

Контрольных работ – 1

## **8. Тригонометрические уравнения (14 часов)**

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

Контрольных работ - 1

## **9. Многогранники (14 ч).**

Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида. Правильные многогранники.

Контрольных работ – 1.

## **10. Преобразование тригонометрических выражений (30 ч)**

Формулы сложения, приведения, двойного угла, понижения степени, формулы половинного аргумента. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента (универсальная подстановка). Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)

Контрольных работ – 1 (2 ч).

## **11. Комплексные числа (15 ч)**

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в натуральную степень (формула Муавра). Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

Контрольных работ – 1

## **12. Производная (42 ч)**

Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Существование предела

монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Предел функции в точке. Поведение функции на бесконечности. Асимптоты. Определение производной. Производная степенной функции. Производная суммы, произведения и частного двух функций. Производная сложной и обратной функций. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы, для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.

Контрольных работ – 2 (по 2 ч).

### **13. Комбинаторика и вероятность (14 ч)**

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Случайные события и их вероятности.

### **14. Повторение курса геометрии (6 ч)**

Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Векторы в пространстве.

Контрольных работ-1

### **15. Некоторые сведения из планиметрии (12ч.)**

Углы и отрезки, связанные с окружностью, Решение треугольников. Теоремы Чевы и Менелая. Эллипс, гипербола, парабола.

### **16. Повторение курса алгебры и начал математического анализа (17ч)**

Тригонометрические функции. Основные свойства функций. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Понятие производной. Правила дифференцирования. Механический и геометрический смысл производной. Исследование функций, построение их графикой с помощью производной. Комбинаторика и вероятность.

Контрольных работ – 1 (2 ч)

## 11 класс, 272 часа

### 1. Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса (6 ч)

Тригонометрические функции. Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Основные тригонометрические формулы. Обратные тригонометрические функции. Решение уравнений  $\cos t=a$ ,  $\sin t=a$ ,  $\operatorname{tg} t=a$ ,  $\operatorname{ctg} t=a$ . Тригонометрические уравнения. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной к исследованию функций.

### 2. Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве (21 ч)

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

Контрольных работ - 1

### 3. Степени и корни. Степенная функция (35 ч)

Понятие корня  $n$ -й степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование степенной функции. Извлечение корней  $n$ -й степени из комплексных чисел

Контрольных работ - 1

### 4. Показательная и логарифмическая функции (45 час)

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Функция  $y = \log_a x$ , ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Контрольных работ – 2

Зачет - 1

### 5. Цилиндр, конус, шар (16 ч)

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы.

Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера вписанная в цилиндрическую и коническую поверхность. Сечения цилиндрической и конической поверхности.

Контрольных работ - 1

### **6. Первообразная и интеграл (13 ч)**

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

Контрольных работ – 1

### **7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (13 ч)**

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

### **8. Объемы тел (17 ч)**

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Контрольных работ - 1

### **9. Многочлены (17 ч)**

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.

Контрольных работ - 1

### **10. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (48 ч)**

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

Контрольных работ – 2 (2 ч и 1 ч).

## **11. Повторение курса математики. Подготовка к ЕГЭ (41 ч)**

### **Геометрия**

Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Решение треугольников. Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе. Площади фигур. Угол между касательной и хордой. Теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанные и описанные треугольники. Вписанные и описанные четырехугольники. Теоремы Чебы и Менелая. Векторы. Метод координат. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Многогранники и тела вращения. Сечения многогранников. Эллипс, гипербола и парабола. Сечения конической и цилиндрической поверхностей. Площади поверхностей и объемы многогранников и тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения.

### **Алгебра**

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства. Производная. Правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной к исследованию функций. Первообразная и определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмы. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Степени и корни. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Текстовые задачи.

Контрольных работ – 1 (2 ч)

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

В результате изучения математики на углубленном уровне ученик должен:

#### **Знать/понимать**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;

- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений; их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира

## **Алгебра**

### **Числовые и буквенные выражения**

#### **Уметь:**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значение корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;

- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, тригонометрические функции, логарифмы.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

### **Функции и графики**

#### **Уметь:**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически.

### **Начала математического анализа**

#### **Уметь:**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

### **Уравнения и неравенства**

#### **Уметь:**

- решать рациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, учитывая ограничения в условии задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем; находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- построения и исследования простейших математических моделей.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

#### **Уметь:**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона ;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи).

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

### **Геометрия**

#### **Уметь:**

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисление длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.