

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДЛЯ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(Базовый уровень)  
Пояснительная записка  
Статус документа**

Рабочая программа по математике составлена на основе:

1. Министерство образования Российской Федерации приказ от 05.03.2004 № 1089 "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования".
2. Примерные программы основного общего образования или среднего (полного) общего образования (2006 г.).
3. Базисный учебный план для ОУ Тульской области, реализующих программы общего образования (приказ департамента образования Тульской области от 05.06.2006 № 626, от 24.06.2011 № 477 «О внесении изменений в приказ департамента образования администрации Тульской области от 05.06.2006 № 626 «Об утверждении базисного учебного плана для образовательных учреждений Тульской области, реализующих программы общего образования»).
4. Программы. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень), 10-11 классы/ Авт.-сост. И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович. М.: Мнемозина, 2015.

**Задачи учебного предмета**

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают и получают развитие содержательные линии: *«Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», «Начала математического анализа»*. В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- ◆ 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;
- ◆ знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

**Цели**

*Изучение математики на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:*

- **формирование представлений** о математике 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 будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- **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, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

### *Общеучебные умения, навыки и способы деятельности*

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;

**выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;**

самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;

проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;

самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

### **Место предмета**

На изучение предмета авторской программой отводится 3 часа в неделю, итого 105 часов за учебный год.

### **Краткое содержание курса.**

**Разделы учебной программы и характеристика основных содержательных линий.**

#### **Повторение курса алгебры 7 – 9 классов. (3 часа)**

**Цель:** сформировать представления о целостности и непрерывности курса алгебры 7 - 9 классов; обобщить и систематизировать знания и умения обучающихся по основным темам курса алгебры 7 - 9 классов; развивать логическое, математическое мышление и интуицию, творческие способности в области математики.

#### **Числовые функции. (9 часов)**

**Функции.** 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. Обратная функция. *Область определения и область значений обратной функции.* График обратной функции.

**Цель:** сформировать представления о целостности и непрерывности курса алгебры основной школы на материале о числовых функциях; обобщить и систематизировать знания и умения обучающихся по числовым функциям курса алгебры основной школы; развивать логическое, математическое мышление и интуицию, творческие способности в области математики.

В данной главе учебника учащимся напоминают известные из курса алгебры основной школы определения числовой функции и ее различных свойств: область определения, область (множество) значений, монотонность, ограниченность, наименьшее и наибольшее значения на промежутке области определения, четность и нечетность, а также, основные способы задания функции – аналитический, графический, табличный, словесный – и активно используются кусочные функции.

#### **Обязательный минимум содержания образовательной области математика**

- Понятие функции. Область определения и область значений функции.
- Способы задания функции.
- График функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, ограниченность функции, непрерывность.
- Четные и нечетные функции.
- Обратная функция.

**Уровень обязательной подготовки обучающегося**

- Уметь находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу.
- Уметь находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей.
- Уметь определять свойства функции по ее графику.

#### **Уровень возможной подготовки обучающегося**

- Понимать, что функция – это математическая модель, позволяющая описывать и изучать разнообразные зависимости между реальными величинами.
- Уметь определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств.
- Уметь строить графики различных функций с помощью параллельных переносов.
- Уметь интерпретировать в несложных случаях графики реальных зависимостей между величинами, отвечая на поставленные вопросы.

### **Тригонометрические функции. (26 часов)**

Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция  $y = \sin x$ , её свойства и график. Функция  $y = \cos x$ , её свойства и график. Периодичность функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ . График функции  $y = \operatorname{tg}(x)$ . График функции  $y = \operatorname{ctg}(x)$ . График гармонического колебания. Функция  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.

**Цель:** расширить и закрепить знания и умения, связанные с тождественными преобразованиями тригонометрических выражений; изучить свойства тригонометрических функций и познакомить учащихся с их графиками.

Изучение темы начинается с вводного повторения, в ходе которого напоминаются основные формулы тригонометрии, известные из курса алгебры, и выводятся некоторые новые формулы. От учащихся не требуется точного запоминания всех формул. Предполагается возможность использования различных справочных материалов: учебника, таблиц, справочников.

Особое внимание следует уделить работе с единичной окружностью. Она становится основой для определения синуса и косинуса числового аргумента и используется далее для вывода свойств тригонометрических функций и решения тригонометрических уравнений.

Систематизируются сведения о функциях и графиках, вводятся новые понятия, связанные с исследованием функций (экстремумы, периодичность), и общая схема исследования функций. В соответствии с этой общей схемой проводится исследование функций синус, косинус, тангенс и строятся их графики.

Материал учебника, касающийся тригонометрических неравенств и систем уравнений, не является обязательным.

#### **Обязательный минимум содержания образовательной области математика**

- Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.
- Определение синуса, косинуса и тангенса угла.
- Знаки синуса, косинуса и тангенса углов.
- Основные тригонометрические формулы.
- Тригонометрические тождества.
- Тригонометрические функции

#### **Уровень обязательной подготовки обучающегося**

- Уметь находить значения синуса косинуса, тангенса угла на основе определений, с помощью калькулятора и таблиц.
- Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью справочного материала.
- Знать свойства тригонометрических функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$  и уметь строить их графики.

### **Уровень возможной подготовки обучающегося**

- Уметь находить значения синуса косинуса, тангенса угла на основе определений, с помощью калькулятора и таблиц. Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.
- Уметь применять тригонометрические формулы в при решении практических задач
- Знать свойства тригонометрических функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$  и уметь строить их графики. Уметь выполнять преобразования графиков.

### **Тригонометрические уравнения. (10 часов).**

Первые представления о решении простейших тригонометрических уравнений. Арккосинус и решение уравнения  $\cos x = a$ . Арксинус и решение уравнения  $\sin x = a$ . Арктангенс и решение уравнения  $\operatorname{tg} x = a$ . Арккотангенс и решение уравнения  $\operatorname{ctg} x = a$ . Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной. Однородные тригонометрические уравнения.

**Цель:** сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения и познакомить с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

Решение простейших тригонометрических уравнений основывается на изученных свойствах тригонометрических функций. При этом целесообразно широко использовать графические иллюстрации с помощью единичной окружности. Отдельного внимания заслуживают уравнения вида  $\sin x = 1$ ,  $\cos x = 0$  и т.п. Их решение нецелесообразно сводить к применению общих формул.

Отработка каких-либо специальных приемов решения более сложных тригонометрических уравнений не предусматривается. Достаточно рассмотреть отдельные примеры решения таких уравнений, подчеркивая общую идею решения: приведение уравнения к виду, содержащему лишь одну тригонометрическую функцию одного и того же аргумента, с последующей заменой.

Материал, касающийся тригонометрических неравенств и систем уравнений, не является обязательным.

Как и в предыдущей теме, предполагается возможность использования справочных материалов.

### **Обязательный минимум содержания образовательной области математика**

- Тригонометрические уравнения  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .
- Решение тригонометрических уравнений.
- Простейшие тригонометрические неравенства.

### **Уровень обязательной подготовки обучающегося**

- Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения.

### **Уровень возможной подготовки обучающегося**

- Уметь решать тригонометрические уравнения.
- Овладеть некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

### **Преобразования тригонометрических выражений. (15 часов)**

Синус и косинус суммы аргументов. Синус и косинус разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Формулы половинного угла. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму. Преобразование выражения  $A \sin x + B \cos x$  к виду  $C \sin(x+t)$ . Преобразования простейших тригонометрических выражений.

**Цель:** сформировать представления о формулах синуса, косинуса, тангенса суммы и разности аргумента, формулы двойного аргумента, формулы половинного угла, формулы понижения степени;

овладеть умением применения этих формул, а также формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и формулы преобразования произведения

тригонометрических функций в сумму; расширить и обобщить сведения о преобразовании тригонометрических выражений с применением различных формул.

#### **Обязательный минимум содержания образовательной области математика**

- Синус, косинус, тангенс и котангенс суммы и разности аргументов.
- Синус, косинус, тангенс и котангенс двойного угла.
- Сумма и разность синусов, косинусов, тангенсов и котангенсов.
- Преобразования простейших тригонометрических выражений.

#### **Уровень обязательной подготовки обучающегося**

- Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью справочного материала.
- Уметь находить значения тригонометрических выражений; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

#### **Уровень возможной подготовки обучающегося**

- Уметь находить значения синуса косинуса, тангенса угла на основе определений, с помощью калькулятора и таблиц. Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.
- Уметь применять тригонометрические формулы при решении практических задач.

### **Производная. (31 часов)**

Числовые последовательности (определение, примеры, свойства). Понятие предела последовательности (на наглядно – интуитивном уровне). Вычисление пределов последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента, приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и физический смысл. Алгоритм отыскания производной. Вычисление производных. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования (сумма, произведение, частное). Уравнение касательной к графику функции. Исследование функции на монотонность. Отыскание точек экстремума. Построение графиков функций. Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

**Цель:** ввести понятие производной; научить находить производные функций в случаях, не требующих трудоемких выкладок; ознакомить с простейшими методами дифференциального исчисления и выработать умение применять их для исследования функций и построения графиков.

При введении понятия производной и изучении ее свойств следует опираться на наглядно-интуитивные представления учащихся о приближении значений функции к некоторому числу, о приближении участка кривой к прямой линии и т. п.

Формирование понятия предела функции, а также умение воспроизводить доказательства каких-либо теорем в данном разделе не предусматриваются. В качестве примера вывода правил нахождения производных в классе рассматривается только теорема о производной суммы, все остальные теоремы раздела принимаются без доказательства. Важно отработать достаточно свободное умение применять эти теоремы в несложных случаях. В ходе решения задач на применение формулы производной сложной функции можно ограничиться случаем  $f(kx + b)$ : именно этот случай необходим далее.

Опора на геометрический и механический смысл производной делает интуитивно ясными критерии возрастания и убывания функций, признаки максимума и минимума. Основное внимание должно быть уделено разнообразным задачам, связанным с использованием производной для исследования функций. Остальной материал (применение производной к приближенным вычислениям, производная в физике и технике) дается в ознакомительном плане. Остальной материал (применение производной к приближенным вычислениям, производная в физике и технике) дается в ознакомительном порядке.

#### **Обязательный минимум содержания образовательной области математика**

- Понятие о пределе и непрерывности функции.

- Понятие производной.
- Производная степенной функции.
- Производная суммы, произведения и частного двух функций.
- Производные тригонометрических функций.

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

- Уметь вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы.
- Уметь исследовать в простейших случаях функции на монотонность.
- Уметь находить наибольшие и наименьшие значения функций.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

- Овладеть понятием производной (возможно на наглядно - интуитивном уровне).
- Освоить технику дифференцирования.
- Уметь находить производную сложной функции.
- Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшее и наименьшее значения, нахождение скорости и ускорения/

**Повторение курса алгебры 10 класса. (8 часов)**

**Цель:** повторить, обобщить и систематизировать знания, умения и навыки учащихся за курс алгебры и начала математического анализа 10 класса.

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

- Основные тригонометрические формулы.
- Тригонометрические функции
- Основные свойства функций.
- Решение тригонометрических уравнений.
- Простейшие тригонометрические неравенства.
- Понятие производной.
- Производная степенной функции.
- Правила дифференцирования.
- Производные тригонометрических функций.
- Понятие о пределе и непрерывности функции.
- Механический и геометрический смысл производной.
- Исследование функций, построение их графикой с помощью производной.

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

- Уметь производить вычисления с действительными числами.
- Уметь выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью справочного материала
- Уметь решать несложные алгебраические, тригонометрические уравнения, неравенства.
- Знать основные свойства функций и уметь строить их графики.
- Уметь находить производные функций, пользуясь правилами дифференцирования .
- Понимать механический и геометрический смысл производной.
- Применять производные для исследования функций и построения их графиков в несложных случаях.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

- Уметь производить вычисления с действительными числами.
- Уметь выполнять преобразования тригонометрических выражений.
- Уметь решать алгебраические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, применяя различные методы их решений.
- Знать основные свойства функций и уметь строить их графики. Уметь применять свойства функций при решении различных задач.
- Овладеть понятием непрерывности функций, понятием производной.

- Освоить технику дифференцирования. Уметь находить производную сложной функции.
- Освоить технику дифференцирования. Уметь находить производную сложной функции.
- Научиться применять дифференциальное исчисление для исследования элементарных и сложных функций и построения их графиков.
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

### Структура курса в 11 классе

**Глава 6.** Степени и корни. Степенные функции. (18ч)

**Глава 7.** Показательная и логарифмическая функции. (29 ч)

**Глава 8.** Первообразная и интеграл. (8 ч).

**Глава 9.** Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. (15ч).

**Глава 10.** Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (20 ч)

Повторение курса алгебры и начал анализа (12ч)

**Глава 6. Степени и корни. Степенные функции. (18 ч).**

Понятие корня  $n$ -ой степени из действительного числа. Функции  $y = 4x$ , их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем.* Свойства степени с действительным показателем. Степенные функции, их свойства и графики.

**Глава 7. Показательная и логарифмическая функции. (29 ч)**

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

Обратная функция. *Область определения и область значений обратной функции.* График обратной функции.

*Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения.

Показательные неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, её свойства и график. Свойства логарифма. *Основное логарифмическое тождество.* Логарифм произведения, частного, степени; *переход к новому основанию.* Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

**Глава 8. Первообразная и интеграл. (8 ч).**

Первообразная и неопределенный интеграл. *Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.* Формула Ньютона-Лейбница.

**Глава 9. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. (15 ч).**

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.* Решение практических задач с применением вероятностных методов.

**Глава 10. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (20 ч)**

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **Повторение курса алгебры и начал анализа (12ч)**

Повторить основные темы курса для сдачи итоговой аттестации за курс средней школе в форме ЕГЭ.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

***В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен  
знать/понимать<sup>1</sup>***

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время 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; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

### **АЛГЕБРА**

#### **уметь**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

**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;

- описывать по графику *и в простейших случаях по формуле<sup>2</sup>* поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

---

<sup>1</sup> Помимо указанных в данном разделе знаний, в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных ниже умений.

<sup>2</sup> Требования, выделенные курсивом, не применяются при контроле уровня подготовки выпускников профильных классов гуманитарной направленности.



- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя *свойства функций* и их графиков;

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

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**уметь**

- вычислять производные *и первообразные* элементарных функций, используя справочные материалы;

- 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;

- *вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;*

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

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

**уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, *простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;*

- составлять уравнения *и неравенства* по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

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

- построения и исследования простейших математических моделей.

**Контроль уровня знаний:** преобладающей формой текущего контроля является письменный (контрольные, диагностические, самостоятельные работы и тесты), словесный (собеседование). Контрольные работы направлены на проверку уровня базовой подготовки учащихся, а также на дифференцированную проверку владения формально-оперативным математическим аппаратом, способность к интеграции знаний по основным темам курса.

## УМК и дополнительная литература

А.Г. Мордкович. Алгебра и начала математического анализа – 10 - 11. Часть 1. Учебник. Мнемозина. 2010;

А. Г. Мордкович. Алгебра и начала математического анализа – 10 - 11. Часть 2. Задачник. Мнемозина. 2010;

В. И. Глизбург. Алгебра и начала математического анализа – 10. Контрольные работы (под редакцией А. Г. Мордковича);

Л. А. Александрова. Алгебра и начала математического анализа – 10. Самостоятельные работы (под редакцией А. Г. Мордковича);

Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 10 класс/ Сост. А.Н.Рурукин. – М.: ВАКО, 2012.

А.Н.Рурукин., Л.Ю.Хомутова., О.Ю.Чеканова. Поурочные разработки по алгебре и началам анализа. 10 класс. – М.: ВАКО, 2013.

В. И. Глизбург. Алгебра и начала математического анализа – 11. Контрольные работы (под редакцией А. Г. Мордковича);

Л. А. Александрова. Алгебра и начала математического анализа – 11. Самостоятельные работы (под редакцией А. Г. Мордковича);

Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 11 класс/ Сост. А.Н.Рурукин. – М.: ВАКО, 2012.

А.Н.Рурукин., Л.Ю.Хомутова., О.Ю.Чеканова. Поурочные разработки по алгебре и началам анализа. 11класс. – М.: ВАКО, 2013.

А.Г.Мордкович. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл.: Методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2011.

#### **Информационные средства (Интернет-ресурс).**

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - "Российское образование"Федеральный портал.
2. [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) - "Российский общеобразовательный портал".
3. [www.school-collection.edu.ru/](http://www.school-collection.edu.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
4. [www.mathvaz.ru](http://www.mathvaz.ru) - досье школьного учителя математики
5. Документация, рабочие материалы для учителя математики [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru) «Сеть творческих учителей»
6. Открытый класс сетевые образовательные сообщества [www.openclass.ru](http://www.openclass.ru)
7. [www.festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru) Фестиваль педагогических идей "Открытый урок"
8. Интернет-ресурс «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – <http://school-collection.edu.ru>
9. Интернет-ресурс «Бесплатные видеоуроки» -<http://InternetUrok.ru/ru/besplatnye/>
10. Мультимедийные презентации.
11. Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: <http://teacher.fio.ru>
12. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>
13. Сайты «Энциклопедий », например: <http://www.rubricon.ru/>; <http://www.encyclopedia.ru/>
14. <http://exchange.smarttech.com>.

### **Календарно-тематическое планирование 10 класс**

<b>Раздел</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>
Повторение	Вводный инструктаж по ТБ. Преобразование рациональных выражений.	1
	Числовые функции.	1
Числовые функции.	Решение рациональных неравенств и их систем.	1
	Функции. Область определения и множество значений.	1
	График функции	1
	Построение графиков функций, заданных различными способами.	1
	Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность	1
	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.	1
	Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	1
	Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции	1
	График обратной функции	1
	Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. График обратной	1

	функции.	
Тригонометрические функции	Основы тригонометрии. Числовая окружность.	1
	Длина дуги единичной окружности. Радианная мера угла.	1
	Числовая окружность на координатной плоскости.	1
	Числовая окружность на координатной плоскости.	1
	Числовая окружность на координатной плоскости.	1
	Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»	1
	Анализ к.р. Синус и косинус	1
	Тангенс и котангенс. Основные тригонометрические тождества.	1
	Тангенс и котангенс. Основные тригонометрические тождества.	1
	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	1
	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	1
	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	1
	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	1
	Формулы приведения.	1
	Формулы приведения.	1
	Контрольная работа № 2 «Тригонометрические функции»	1
	Анализ к.р. Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Функция $y = \sin x$ , её свойства и график.	1
	Функция $y = \sin x$ , её свойства и график.	1
	Функция $y = \cos x$ , её свойства и график.	1
	Функция $y = \cos x$ , её свойства и график.	1
Периодичность функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ .	1	
Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно прямой $y=x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. График функции $y = mf(x)$ . График функции $y = f(kx)$ .	1	
Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно прямой $y=x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. График функции $y = mf(x)$ . График функции $y = f(kx)$ .	1	
График гармонического колебания. Функция $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	1	
Функция $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.	1	
Контрольная работа № 3 «Тригонометрические функции»	1	
Тригонометрические уравнения	Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$ .	1
	Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$ .	1
	Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$ .	1
	Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$ .	1
	Арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$ . Арккотангенс и решение уравнения $\operatorname{ctg} x = a$ .	1
	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.	1
	Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной.	1
	Однородные тригонометрические уравнения.	1
Решение тригонометрических уравнений.	1	
Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические	1	

	уравнения»	
Преобразование тригонометрических выражений.	Анализ к.р. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Синус и косинус суммы аргументов. Синус и косинус разности аргументов.	1
	Синус и косинус суммы аргументов. Синус и косинус разности аргументов.	1
	Синус и косинус суммы аргументов. Синус и косинус разности аргументов.	1
	Синус и косинус суммы аргументов. Синус и косинус разности аргументов.	1
	Тангенс суммы и разности аргументов.	1
	Тангенс суммы и разности аргументов.	1
	Синус и косинус, тангенс и котангенс двойного угла.	1
	Синус и косинус, тангенс и котангенс двойного угла.	1
	Синус и косинус, тангенс и котангенс двойного угла.	1
	Формулы понижения степени. Формулы половинного угла.	1
	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение.	1
	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение.	1
	Контрольная работа № 5 «Преобразование тригонометрических выражений»	1
	Анализ к.р. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму	1
	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1
Производная	Числовые последовательности (определение, примеры, свойства). Понятие предела последовательности (наглядно – интуитивном уровне).	1
	Вычисление пределов последовательности.	1
	Сумма бесконечной геометрической прогрессии.	1
	Сумма бесконечной геометрической прогрессии.	1
	Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке.	1
	Приращение аргумента. Приращение функции.	1
	Задачи, приводящие к понятию производной.	1
	Определение производной, её геометрический и физический смысл.	1
	Определение производной, её геометрический и физический смысл.	1
	Алгоритм отыскания производной	1
	Вычисление производных	1
	Формулы дифференцирования.	1
	Правила дифференцирования (сумма, произведение, частное частное, производная сложной функции).	1
	Контрольная работа № 6 «Производная»	1
	Анализ к.р. Уравнение касательной к графику функции	1
	Уравнение касательной к графику функции	1
	Исследование функции на монотонность.	1
	Точки экстремума (локального максимума и минимума).	1
	Отыскание точек экстремума.	1
	Построение графиков функций.	1

	Построение графиков функций.	1
	Построение графиков функций.	1
	Контрольная работа № 7 «Производная»	1
	Анализ к.р. Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке	1
	Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке	1
	Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке	1
	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	1
	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	1
	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	1
	Контрольная работа № 8 «Производная»	2
Повторение	Свойства тригонометрических функций.	1
	Преобразование графиков функций	1
	Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной.	1
	Решение однородных тригонометрических уравнений.	1
	Преобразование тригонометрических выражений.	1
	Решение тригонометрических уравнений с применением преобразования выражения.	1
	Отбор корней тригонометрических уравнений.	1
	Вычисление производных.	1
	Уравнение касательной к графику функции.	1
	Применение производной для исследования функции.	1
	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	1

## 11 класс

Раздел	Тема урока	Кол-во часов
Степени и корни. Степенные функции. (18 ч).	Корни и степени. Корень степени $n > 1$ . Понятие корня $n$ -ой степени из действительного числа.	2
	Функции $y = n\sqrt{x}$ , их свойства и графики	3
	Свойства корня $n$ -ой степени.	3
	Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с рациональным показателем и ее свойства.	3
	К.р. № 1 «Степени и корни. Степенные функции».	1
	Анализ к.р. Обобщение понятия о показателе степени. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.	3
	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Степенные функции, их свойства и графики.	3
Показательная и логарифмическая функции. (29 ч)	Показательная функция (экспонента), её свойства и график.	3
	Показательные уравнения.	2
	Показательные неравенства.	2
	К.р. № 2 «Показательная функция»	1
	Анализ к.р. Логарифм. Логарифм числа.	2
	Логарифмическая функция, её свойства и график.	3
	Свойства логарифма. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени.	1
	Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ .	1
	Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.	1
	Логарифмические уравнения.	3
	К.р. № 3 «Логарифмическая функция»	1
	Анализ к.р. Логарифмические неравенства	3
	Переход к новому основанию.	2
	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	3
	К.р. № 4 «Дифференцирование показательной и логарифмической функций.»	1
Первообразная и интеграл. (8 ч).	Анализ к.р. Первообразная и неопределенный интеграл.	3
	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.	2
	Формула Ньютона-Лейбница.	2
	К.р. № 5 «Первообразная и интеграл».	1
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. (15 ч).	Анализ к.р. Статистическая обработка данных.	1
	Табличное и графическое представление данных.	1
	Числовые характеристики рядов данных.	1
	Простейшие вероятностные задачи. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.	3

	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. 3	3
	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2
	Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.	1
	Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.	1
	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1
	К.р. № 6 «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»	1
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (20 ч)	Анализ к.р. Равносильность уравнений, неравенств, систем.	1
	Общие методы решения уравнений.	1
	Решение неравенств с одной переменной.	2
	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	2
	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	2
	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.	2
	Решение систем неравенств с одной переменной.	2
	Уравнения и неравенства с параметрами.	1
	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	1
	Метод интервалов.	2
	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1
	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	1
	К.р. № 7 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	1
Повторение	Производная. Физический и геометрический смысл.	1
	Нахождение значения выражения, преобразование выражений.	1
	Решение физических задач	1
	Решение текстовых задач	1
	Нахождение точек максимума и минимума функции, наибольшего и наименьшего значений функции	1
	Решение тригонометрических, показательных, логарифмических, рациональных, иррациональных уравнений, а также уравнений смешанного типа, с учетом ОДЗ. Отбор корней.	1
	Решение тригонометрических, показательных, логарифмических, рациональных, иррациональных уравнений, а также уравнений смешанного типа, с учетом ОДЗ. Отбор корней.	1
	Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических неравенств, а также неравенств смешанного типа.	1
	Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических неравенств, а также неравенств смешанного типа.	1
	Решение задач на оптимизацию	1
	Решение экономических задач	1
	Решение экономических задач	1

**Контрольные работы по алгебре  
и началам математического анализа  
10-11 класс (базовый уровень)**

**10 класс**

**Контрольная работа №1 «Действительные числа»**

**Вариант 1**

1. Задаёт ли указанное правило функцию  $y = f(x)$ :

1)  $f(x) = \begin{cases} -x, & \text{если } -2 < x \leq 0, \\ \sqrt{x} - 1, & \text{если } x \geq 0; \end{cases}$       2)  $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x < 2, \\ x + 1, & \text{если } x \geq 2? \end{cases}$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках  $0, 1, 3, -1$ ;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию  $y = -\frac{1}{x^5} + 4x^3$  на чётность.

3. На числовой окружности взяты точки  $M(-\frac{2\pi}{3})$ ,  $N(\frac{\pi}{4})$ . Найдите все числа  $t$ , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге  $AB$ . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции  $y = f(x)$ , у которой  $E(f) = [1; +\infty)$ .

---

5. Найдите функцию, обратную функции  $y = 2 - x^2$ ,  $x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

---

6. Известно, что функция  $y = f(x)$  убывает на  $\mathbf{R}$ . Решите неравенство  $f(|x+7|) > f(|x-3|)$ .



## Вариант 2

1. Задаёт ли указанное правило функцию  $y = f(x)$ :

$$1) f(x) = \begin{cases} -x + 2, & \text{если } -3 \leq x < 0, \\ \sqrt{x} + 2, & \text{если } x \geq 0; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x - 2, & \text{если } x \leq 2, \\ x + 2, & \text{если } 2 \leq x < 4? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- найдите область определения функции;
- вычислите значения функции в точках  $-4, -2, 0, 4$ ;
- постройте график функции;
- найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию  $y = \sqrt{x-3} + x^2$  на чётность.

3. На числовой окружности взяты точки  $M(-\frac{\pi}{4})$ ,  $N(\frac{5\pi}{6})$ . Найдите все числа  $t$ , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге  $AB$ . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции  $y = f(x)$ , у которой  $E(f) = (-\infty; -3]$ .

---

5. Найдите функцию, обратную функции  $y = x^2 + 7, x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

---

6. Известно, что функция  $y = f(x)$  возрастает на  $\mathbf{R}$ . Решите неравенство  $f(|x-8|) > f(|x+5|)$ .

## Контрольная работа № 2

По теме « Числовые функции »

## Вариант 1

1. Вычислите: а)  $\sin \frac{5\pi}{4}$ ; б)  $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{6}$ ; в)  $\cos \frac{\pi}{6} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$ ;  
г)  $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4} \cos \frac{3\pi}{4} + \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{6}\right) \sin \frac{\pi}{6}$ ; д)  $\sin 510^\circ - \sin 270^\circ \operatorname{ctg} 270^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\cos^2 t - \frac{\sin^2 t}{\operatorname{tg}(-t) \operatorname{ctg} t}$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sin t = \frac{1}{2}$ ; б)  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

---

4. Известно, что  $\operatorname{ctg}(t - \pi) = -\frac{3}{4}$  и  $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ .

Найдите а)  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$ ; б)  $\cos(\pi + t)$

---

5. Расположите в порядке возрастания следующие числа:

$a = \cos 6$ ;  $b = \cos 7$ ;  $c = \sin 6$ ;  $d = \sin 4$ .

### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $\sin \frac{13\pi}{6}$ ; б)  $\operatorname{tg}\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$ ; в)  $\cos \pi + \operatorname{ctg} \frac{4\pi}{3}$ ;

г)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos \frac{3\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2}$ ; д)  $\sin 405^\circ + \cos 225^\circ \operatorname{tg} 225^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\sin^2 t - \frac{\cos^2 t}{\operatorname{ctg}(-t) \operatorname{tg} t}$ .

3. Решите уравнение: а)  $\cos t = \frac{1}{2}$ ; б)  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + t\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

---

4. Известно, что  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + t\right) = \frac{4}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ .

Найдите а)  $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$ ; б)  $\operatorname{tg}(3\pi + t)$ .

---

5. Расположите в порядке убывания следующие числа:

$a = \sin 3$ ;  $b = \sin 2$ ;  $c = \cos 3$ ;  $d = \cos 4$ .

## Контрольная работа № 3

### По теме «Тригонометрические функции»

#### Вариант 1

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции

$$y = -\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \text{ точка: а) } M(0; -\sqrt{3}); \text{ б) } P\left(\frac{\pi}{6}; 0\right).$$

2. Исследуйте функцию на четность:

$$\text{а) } y = x^2 \sin 3x; \text{ б) } y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x; \text{ в) } y = \frac{x^6}{2} - \sin x.$$

3. Исследуйте функцию  $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$  на периодичность; укажите основной период, если он существует.

4. Решите графически уравнение  $-\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

5. Постройте график функции а) или б):

$$\text{а) } y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1; \text{ б) } y = 2 \sin \frac{1}{2} x.$$

6. При каком значении параметра  $a$  неравенство  $a - x^2 \geq |\sin x|$  имеет единственное решение? Найдите это решение.

#### Вариант 2

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции

$$y = \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1 \text{ точка: а) } M(\pi; 0); \text{ б) } P(0; -1).$$

2. Исследуйте функцию на четность

$$\text{а) } y = \frac{\sin 2x}{x^2}; \text{ б) } y = \operatorname{tg} x + 3 + x^5, \text{ в) } y = |\sin x| - \cos x.$$

3. Исследуйте функцию  $y = |\sin x| - \cos x$  на периодичность; укажите основной период, если он существует.

4. Решите графически уравнение  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$ .

5. Постройте график функции а) или б):

а)  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 1$ ; б)  $y = \frac{1}{2}\cos 2x$ .

---

6. При каком значении параметра  $a$  неравенство  $a + x^2 \leq |\cos x|$  имеет единственное решение? Найдите это решение.

### Контрольная работа № 4

#### По теме «Тригонометрические уравнения»

#### Вариант 1

1. Вычислите: а)  $2\arcsin\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}\operatorname{arctg}\sqrt{3}$ ; б)  $\operatorname{ctg}\left(\arccos\frac{1}{2} + \arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ .
  2. Решите уравнение: а)  $3\sin^2 x + 7\cos x - 3 = 0$ ; б)  $\sin^2 x - \cos x \sin x = 0$ .
  3. Найдите корни уравнения  $\sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{1}{2}$ , принадлежащие полуинтервалу  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .
- 

4. Решите уравнение  $\sin\left(\pi + \frac{3}{4}x\right) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{3}{4}x\right) = 0$ .

---

5. Решите уравнение  $3\sin^2 x - 4\sin x \cos x + 5\cos^2 x = 2$ .

#### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $3\operatorname{arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) + \frac{1}{2}\arccos\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $\operatorname{tg}\left(\arccos\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}\operatorname{arctg}\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ .
  2. Решите уравнение: а)  $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$ ; б)  $\sin^2 x + \cos x \sin x = 0$ .
  3. Найдите корни уравнения  $\cos\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}$ , принадлежащие полуинтервалу  $\left[\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$ .
- 

4. Решите уравнение  $\sqrt{3}\cos(\pi - 2,5x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2,5x\right) = 0$ .

---

5. Решите уравнение  $3\sin^2 x - 3\sin x \cos x - 4\cos^2 x = -2$ .

### Контрольная работа № 5

#### По теме «Преобразование тригонометрических выражений»

#### Вариант 1

1. Вычислите: а)  $\sin 15^\circ$ ; б)  $\cos 88^\circ \cos 2^\circ - \sin 88^\circ \sin 2^\circ$ ;

в)  $\sin 50^\circ \cos 5^\circ - \cos 50^\circ \sin 5^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\frac{\cos 2\alpha - \sin^2 \alpha}{2\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$ .

3. Решите уравнение  $\frac{\operatorname{tg} 4x - \operatorname{tg} 3x}{1 + \operatorname{tg} 4x \operatorname{tg} 3x} = \sqrt{3}$ .

4. Найдите корни уравнения  $2\sin x + \sin 2x = \cos x + 1$ , принадлежащие полуинтервалу  $\left[-\frac{2\pi}{3}; \pi\right)$ .

---

5. Решите уравнение  $\sin 3x + \sin 5x + 2\sin^2 \frac{x}{2} = 1$ .

---

6. Докажите, что для любого  $x$  справедливо неравенство  $\cos(8-x)\cos x < \sin(8-x)\sin x$ .

#### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $\sin 75^\circ$ ; б)  $\cos 32^\circ \cos 2^\circ + \sin 32^\circ \sin 2^\circ$ ;

в)  $\sin 95^\circ \cos 5^\circ - \cos 95^\circ \sin 5^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\frac{1 + \sin \alpha}{2\cos \alpha + \sin 2\alpha}$ .

3. Решите уравнение  $\frac{\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2x}{1 - \operatorname{tg} x \operatorname{tg} 2x} = 1$ .

4. Найдите корни уравнения  $\cos x - \cos 2x = 1$ , принадлежащие

промежутку  $\left(-\frac{3\pi}{4}; \pi\right]$ .

---

5. Решите уравнение  $\cos x + \cos 5x + 2\sin^2 x = 1$ .

---

6. Докажите, что для любого  $x$  справедливо неравенство  $\cos(10+x)\sin x > \sin(10+x)\cos x$ .

### Контрольная работа № 6

#### По теме «правила и формулы отыскания производных»

#### Вариант 1

1. Вычислите первый, пятый и 100-й члены последовательности, если ее

$n$ -й член задается формулой  $x_n = (-1)^n \frac{2n-1}{3+n}$ .

2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь  $1,(18)$  в виде обыкновенной дроби.

3. Найдите производную функции: а)  $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$ ;

б)  $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2}\sin x - 3\operatorname{tg}x$ ; в)  $y = \sqrt{x}(5x-3)$ ; г)  $y = \frac{x}{x^2+1}$ .

4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = -3\sin 2x + 5\cos 3x - 7$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

---

5. Докажите, что функция  $y = (2x+3)^9$  удовлетворяет соотношению

$$3y = (2x+3)^5 \cdot \sqrt{\frac{y'}{2}}.$$

---

6. Найдите знаменатель бесконечно убывающей геометрической

прогрессии, у которой каждый член в 6 раз больше суммы всех ее последующих членов.

### Вариант 2

1. Вычислите первый, седьмой и 200-й члены последовательности, если ее  $n$ -й член задается формулой  $x_n = (-1)^{n+1}(2 + 3n)$ .
2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 2, (27) в виде обыкновенной дроби.
3. Найдите производную функции: а)  $y = 7x^5 + 3x^4 - \frac{5}{7x} + 4$ ;  
б)  $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{3}\cos x - \frac{1}{2}\operatorname{ctg} x$ ; в)  $y = \sqrt{x}(-2x + 1)$ ; г)  $y = \frac{x}{x^2 - 1}$ .
4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = -7\cos 3x + 2\sin 5x - 3$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

---

5. Докажите, что функция  $y = (2x + 3)^9$  удовлетворяет соотношению  $8000y^2(4x - 7)^2 + (y')^3 = 0$ .

---

6. Сумма бесконечной геометрической прогрессии равна 4, а сумма квадратов ее членов равна 48. Найдите первый член и знаменатель прогрессии.

### Контрольная работа № 7

#### По теме «Применение производной»

#### Вариант 1

1. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \sin(3x - \frac{2\pi}{3})$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$
2. Составьте уравнения касательных к графику функции  $y = x^4 + x^2 - 2$

в точках его пересечения с осью абсцисс. Найдите точку пересечения этих касательных.

---

3. Исследуйте функцию  $y = x^4 - 2x^2 - 3$  на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

---

4. Найдите значение параметра  $a$ , при котором касательная к графику функции  $y = a(1 + \sin 2x)$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{3}$  параллельна биссектрисе первой координатной четверти.

### Вариант 2

1. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right)$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$

2. Составьте уравнения касательных к графику функции  $y = x^4 - 2x^2 - 8$  в точках его пересечения с осью абсцисс.

---

3. Исследуйте функцию  $y = x - x^3$  на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

---

4 Найдите значение параметра  $a$ , при котором касательная к графику функции  $y = a(7 + \cos 2x)$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{6}$  параллельна прямой  $y = -\sqrt{3}x + 7$ .



## Итоговая контрольная работа

### Вариант 1

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

а)  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 6x + 10$  на отрезке  $[0; 1]$ ;

б)  $y = \cos x - \sqrt{3} \sin x$  на отрезке  $[-\pi; 0]$ .

2. Найдите диагональ прямоугольника наибольшей площади, вписанного в прямоугольный треугольник с катетами 18 см и 24 см и имеющего с ним общий прямой угол.

---

3. Исследуйте функцию  $y = \begin{cases} x^3 - 3x, & \text{если } x < 0, \\ \sin x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$  на монотонность и экстремумы.

---

4. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $\frac{1}{3}x^3 - x - 1 = a$  имеет три корня?

### Вариант 2

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

а)  $y = 3x^4 + 4x^3 + 1$  на отрезке  $[-2; 1]$ ;

б)  $y = 2 \sin x + \sin 2x$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

2. В прямоугольном треугольнике с катетами 36 и 48 на гипотенузе взята точка. Из нее проведены прямые, параллельные катетам. Получился прямоугольник, вписанный в данный треугольник. Где на гипотенузе надо взять точку, чтобы площадь такого прямоугольника была наибольшей?

---

3. Исследуйте функцию  $y = \begin{cases} 2 \cos x + x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi, \\ x^3 + x + 2, & \text{если } x < 0 \end{cases}$  на монотонность и экстремумы.

- 
4. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $\frac{5}{3}x^3 - 5x - 2 = a$  имеет два корня?

**Контрольная работа №1**  
**Вариант 1**

- Вычислите:  
а)  $\sqrt[5]{-100000}$ ; б)  $\sqrt[4]{1296}$ ; в)  $-\sqrt[6]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$ .
- Расположите числа в порядке убывания:  $\sqrt[3]{31}$ ;  $\sqrt{10}$ ;  $\sqrt[6]{666}$ .
- Постройте график функции:  
а)  $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$ ; б)  $y = -\sqrt[6]{x+1} - 2$ .
- Вычислите:  $\sqrt{40}\sqrt{12} - 4\sqrt[4]{75}$ .
- Найдите значение выражения:  $\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[8]{2401}$  при  $b = \sqrt{7} - 3$ .
- Решите уравнение:  $\sqrt[8]{x-2} = -x + 4$ .

**Контрольная работа №1**  
**Вариант 2**

- Вычислите:  
а)  $\sqrt[3]{-4096}$ ; б)  $\sqrt[6]{0,000064}$ ; в)  $\sqrt[7]{-128} + \sqrt[4]{0,0625}$ .
- Расположите числа в порядке возрастания:  $\sqrt[4]{2}$ ;  $\sqrt[3]{3}$ ;  $\sqrt[6]{11}$ .
- Постройте график функции:  
а)  $y = \sqrt[5]{x+1} - 2$ ; б)  $y = -\sqrt[4]{x-2} + 1$ .
- Вычислите:  $6\sqrt[4]{75} - 2\sqrt{15}\sqrt{27}$ .
- Найдите значение выражения:  $\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[6]{676}$  при  $a = \sqrt[3]{26} - 3$ .
- Решите уравнение:  $\sqrt[9]{x+2} = -x - 4$ .

**Контрольная работа №1**  
**Вариант 3**

- Вычислите:  
а)  $\sqrt[3]{-8000}$ ; б)  $\sqrt[4]{0,0001}$ ; в)  $\sqrt[3]{-1,728} + \sqrt[6]{729}$ .
- Расположите числа в порядке убывания:  $\sqrt[5]{4}$ ;  $\sqrt[4]{3}$ ;  $\sqrt[20]{289}$ .
- Постройте график функции:  
а)  $y = \sqrt[4]{x-1} + 2$ ; б)  $y = -\sqrt[5]{x+1} - 2$ .
- Вычислите:  $(5\sqrt[3]{6\sqrt{32}} - 11\sqrt[6]{18})^3$ .
- Найдите значение выражения:  $\sqrt{49c^2} + \sqrt[3]{125c^3} - \sqrt[4]{81c^4} - \sqrt[10]{900}$  при  $c = \sqrt[5]{30} - 2$ .
- Решите уравнение:  $\sqrt[12]{x+3} = -x - 1$ .

**Контрольная работа №1**  
**Вариант 4**

- Вычислите:  
а)  $\sqrt[4]{4096}$ ; б)  $\sqrt[3]{-512}$ ; в)  $\sqrt[4]{0,0001} - \sqrt[5]{1024}$ .

- Расположите числа в порядке возрастания:  $\sqrt[3]{3}$ ;  $\sqrt[5]{5}$ ;  $\sqrt[15]{225}$ .
- Постройте график функции:
  - $y = \sqrt[4]{x-1} + 3$ ; б)  $y = -\sqrt[3]{x+3} - 1$ .
- Вычислите:  $(\sqrt[12]{144} - \sqrt[3]{2\sqrt{192}})^3$ .
- Найдите значение выражения:  $\sqrt{4m^2} - \sqrt[3]{64m^3} - \sqrt[4]{625m^4} + \sqrt[6]{727}$  при  $m = \sqrt[6]{727} - 3$ .
- Решите уравнение:  $\sqrt[7]{x-1} = -x + 3$ .

## Контрольная работа №2

### Вариант 1

- Вычислите:
  - $5^{-3}$ ; б)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ ; в)  $32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(3 - 2^{\frac{1}{3}}\right)\left(9 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}\right)$ .
- Постройте график функции: а)  $y = x^{\frac{1}{3}} - 3$ ; б)  $y = 3^{x-1}$ .
- Решите уравнение: а)  $\sqrt{3} \cdot 3^{5x} = \frac{1}{3}$ ; б)  $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$ .
- Решите неравенство:  $\left(\frac{2}{7}\right)^{3\left(x-\frac{1}{3}\right)} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$ .
- Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - x^{-2}$  в точке  $x=1$ .
- Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^x, & x \geq 0; \\ \sqrt[3]{x+1}, & x < 0. \end{cases}$ 
  - Вычислите:  $f(-1), f(3)$ .
  - Постройте график функции.
  - Найдите область значений функции.
  - Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

## Контрольная работа №2

### Вариант 2

- Вычислите:
  - $3^{-4}$ ; б)  $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$ ; в)  $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(1 + 5^{\frac{2}{3}}\right)\left(1 - 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}}\right)$ .
- Постройте график функции: а)  $y = (x+1)^{\frac{1}{5}}$ ; б)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$ .
- Решите уравнение: а)  $\sqrt{2} \cdot 2^{3x} = \frac{1}{2}$ ; б)  $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$ .
- Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2x} > \left(\frac{1}{25}\right)^{16-x}$ .

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^3$  на отрезке  $[0;8]$ .

6. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} 3^x - 2, & x \leq 0; \\ -\sqrt[3]{x+1}, & x > 0. \end{cases}$  а) Вычислите:  $f(-2), f(7)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

## Контрольная работа №2

### Вариант 3

1. Вычислите:

а)  $2^{-6}$ ; б)  $\left(\frac{3}{7}\right)^{-1}$ ; в)  $125^{\frac{1}{3}} - 64^{\frac{1}{6}}$ ; г)  $\left(2 + 3^{\frac{2}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{4}{3}}\right)$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = (x+1)^{\frac{1}{7}}$ ; б)  $y = 5^x - 2$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{5} \cdot 5^{5x} = \frac{1}{5}$ ; б)  $49^x - 28 \cdot 7^{x-1} - 21 = 0$ .

4. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{16+x}$ .

5. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{5}{4}x^{\frac{4}{5}} + x^{-3}$  в точке  $x=1$ .

6. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} 5^x, & x < 0; \\ -\sqrt[5]{x+1}, & x \geq 0. \end{cases}$

а) Вычислите:  $f(-4), f(31)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

## Контрольная работа №2

### Вариант 4

1. Вычислите:

а)  $2^{-5}$ ; б)  $\left(\frac{5}{9}\right)^{-1}$ ; в)  $81^{\frac{1}{4}} + 27^{\frac{1}{3}}$ ; г)  $\left(1 - 4^{\frac{1}{3}}\right)\left(1 + 4^{\frac{1}{3}} + 4^{\frac{2}{3}}\right)$ .

2. Постройте график функции: а)  $y = x^{\frac{1}{5}} - 2$ ; б)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+2}$ .

3. Решите уравнение: а)  $\sqrt{7} \cdot 7^{2x} = \frac{1}{7}$ ; б)  $25^x - 10 \cdot 5^{x-1} - 15 = 0$ .

4. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{64}\right)^{\frac{7}{2}x+3} > \left(\frac{1}{8}\right)^{-x^2}$ .
5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{8}{3}x^3 - \frac{128}{3}x^{\frac{3}{2}}$  на отрезке  $[1;9]$ .
6. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{5}\right)^x, & x > 0; \\ \sqrt[5]{x+1}, & x \leq 0. \end{cases}$
- а) Вычислите:  $f(-1), f(4)$ .  
 б) Постройте график функции.  
 в) Найдите область значений функции.  
 г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

### Контрольная работа №3 Вариант 1

- Вычислите: а)  $\log_8(64\sqrt{2})$ ; б)  $25^{1-\log_5 10}$ .
- Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x + 2$ ; б)  $y = \log_2 x^3$ .
- Решите уравнение: а)  $\log_5(x+3) = 2 - \log_5(2x+1)$ ; б)  $\log_3^2 - 2\log_3 x - 1 = 0$ .
- Решите неравенство:  $\log_3 x \leq 11 - x$ .
- Решите уравнение:  $100^{\log^2 x} - 8x^{\lg x} = 20$ .

### Контрольная работа №3 Вариант 2

- Вычислите: а)  $\log_2(32\sqrt[3]{16})$ ; б)  $36^{1-\log_6 2}$ .
- Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{3}}(x-3)$ ; б)  $y = \log_3 x^5$ .
- Решите уравнение: а)  $\log_3(2x-5) + \log_3(2x-3) = 1$ ; б)  $\lg^2 x + 4\lg 10x = 1$ .
- Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{5}} x \geq x - 6$ .
- Решите уравнение:  $x^{\log_3 x^2} - 3^{\log_3^2 x} = 6$ .

### Контрольная работа №3 Вариант 3

- Вычислите: а)  $\log_{\frac{1}{\sqrt{3}}}(9\sqrt[3]{3})$ ; б)  $7^{2\log_7 2+1}$ .
- Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{5}} 5x$ ; б)  $y = \lg x^3$ .
- Решите уравнение: а)  $\log_5(4x+1) = 2 - \log_5(2x+3)$ ; б)  $\lg^2 x - 3\lg 10x = 1$ .
- Решите неравенство:  $\log_5 x \leq 27 - x$ .

5. Решите уравнение:  $x^{\log_6 x^2} + 6^{\log_6^2 x} = 42$ .

### Контрольная работа №3

#### Вариант 4

1. Вычислите: а)  $\log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}\left(4\sqrt[3]{32}\right)$ ; б)  $49^{\log_7 3+1}$ .
2. Постройте график функции: а)  $y = \log_{\frac{1}{10}} x - 2$ ; б)  $y = \log_2 \sqrt{x}$ .
3. Решите уравнение: а)  $\log_3(2x+1) + \log_3(x-3) = 2$ ; б)  $\log_2^2 x + 4\log_2 2x - 9 = 0$ .
4. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{7}} x \geq x - 8$ .
5. Решите уравнение:  $25^{\log_5^2 x} - 3x^{\log_5 x} = 10$ .

### Контрольная работа №4

#### Вариант 1

1. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{2}}(x+3) > -2$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^x(2x+3)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(ex)$  в точке  $x=1$ .
4. Решите уравнение:  $\log_5 x^2 + \log_x 5 + 3 = 0$ .
5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{9}\right)^{-y} = 3^{2x-5}, \\ \log_2(3y+8x-3) = \log_2 \lg 10000 + \log_{32} x^5. \end{cases}$$

### Контрольная работа №4

#### Вариант 2

1. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{3}}(x+5) \geq -1$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^x(3x-2)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(2x-5)$  в точке  $x=3$ .
4. Решите уравнение:  $\log_x 2 - 1 = 4\log_2 \sqrt{x}$ .
5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = 5^{x+1}, \\ \log_3(4y+6x-12) = \lg \log_2 1024 + \log_{27} x^3. \end{cases}$$

### Контрольная работа №4

#### Вариант 3

1. Решите неравенство:  $\log_3(x^2+6x) < 3$ .
2. Исследуйте функцию  $y = e^{3x}(5x-1)$  на монотонность и экстремумы.
3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(3x-11)$  в точке  $x=4$ .

4. Решите уравнение:  $2 \log_x \sqrt{3} - 1 = \log_{81} x^8$ .

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{49}\right)^{-x^2} = 7^{2y-2}, \\ \log_2(4x^2 + 8y + 6) = 2^{7 \lg \sqrt[3]{10}} + \log_2(y + 3). \end{cases}$$

### Контрольная работа №4

#### Вариант 4

1. Решите неравенство:  $\log_2(x^2 - 4x) \leq 5$ .

2. Исследуйте функцию  $y = e^{-2x}(4x + 3)$  на монотонность и экстремумы.

3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(15 - 7x)$  в точке  $x=2$ .

4. Решите уравнение:  $\log_{125} x^9 - \log_x 5 + 2 = 0$ .

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{36}\right)^{-y^2} = 6^{2x+4}, \\ \log_4(2y^2 - 2x + 4) = 6^{\log_6(3 \lg \sqrt[3]{10})} + \log_4(x + 1). \end{cases}$$

### Контрольная работа №5

#### Вариант 1

1. Докажите, что функция  $y = 4x^9 + 2 \sin 2x - \frac{1}{x} - 5$  является первообразной для

функции  $y = 36x^8 + 4 \cos 2x + \frac{1}{x^2}$ .

2. Для данной функции  $y = 4 \cos 2x - 3 \sin x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A(-\pi; 0)$ .

3. Вычислите интеграл: а)  $\int_1^2 4x^3 dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \sin 4x dx$ .

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 4x + 5$ ,  $y = x + 1$ .

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (x^3 - 9x)\sqrt{x-2}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

### Контрольная работа №5

#### Вариант 2

1. Докажите, что функция  $y = -3x^8 + 2 \operatorname{tg} x + \sqrt{-x} + 5 \ln x - 7$  является первообразной для функции  $y = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}$ .

2. Для данной функции  $y = -2 \cos x + 5 \sin 2x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2}\right)$ .

3. Вычислите интеграл: а)  $\int_1^3 6x^2 dx$ ; б)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4 \cos 2x dx$ .

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3x + 4$ ,  $y = x + 1$ .

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (x^3 - 16x)\sqrt{x-3}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.

### Контрольная работа №5

#### Вариант 3

1. Докажите, что функция  $y = 4x^7 - \sin^2 x + 4\sqrt[4]{x^5} - 2$  является первообразной для функции  $y = 28x^6 - \sin 2x + 5\sqrt[4]{x}$ .
2. Для данной функции  $y = \frac{1}{2}\sin x + 3\cos 3x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\sqrt{2}}{4}\right)$ .
3. Вычислите интеграл: а)  $\int_1^2 8x^3 dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} 6\sin 6x dx$ .
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{4}{x}$ ,  $y = -x + 5$ .
5. Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (x^3 - 25x)\sqrt{x-4}$ . Сравните числа  $F(6)$  и  $F(7)$ .

### Контрольная работа №5

#### Вариант 4

1. Докажите, что функция  $y = -2x^9 - 7ctgx + x \ln x - x + 5$  является первообразной для функции  $y = -18x^8 + \frac{7}{\sin^2 x} + \ln x$ .
2. Для данной функции  $y = \frac{1}{2}\cos x - 2\sin 2x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A\left(-\frac{\pi}{2}; -\frac{1}{2}\right)$ .
3. Вычислите интеграл: а)  $\int_3^6 7x^2 dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{12}} 6\cos 6x dx$ .
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -\frac{6}{x}$ ,  $y = x + 7$ .
5. Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (x^3 - 36x)\sqrt{x-2}$ . Сравните числа  $F(3)$  и  $F(4)$ .

### Контрольная работа №6

#### Вариант 1

1. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырёх человек для участия в четырёхэтапной эстафете с учётом порядка пробега этапов?
2. Сколько трёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 0 при условии, что каждая цифра может встретиться в записи числа один раз?
3. Решите уравнение  $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$ .



4. Напишите разложение степени бинома  $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$ .
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?
6. На прямой взяты шесть точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

### Контрольная работа №6

#### Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить трёхцветный полосатый флаг, если имеется ткань пяти различных цветов?
2. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3 при условии, что цифры могут повторяться?
3. Решите уравнение  $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$ .
4. Напишите разложение степени бинома  $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$ .
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?
6. Сколько существует треугольников, вершины которых являются вершинами данного выпуклого 10-угольника?

### Контрольная работа №6

#### Вариант 3

1. В городской думе 30 человек. Из них на общем заседании надо выбрать председателя, а также его первого, второго и третьего заместителей. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько различных четырёхзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что цифры могут повторяться?
3. Решите уравнение  $C_x^{x-2} + 2x = 9$ .
4. Напишите разложение степени бинома  $\left(\frac{2}{x} - x^2\right)^5$ .
5. В урне находятся 3 белых и 4 чёрных шара. Какова вероятность того, что вынутые из неё наудачу два шара окажутся белыми?
6. На прямой взяты 8 точек, а на параллельной ей прямой – 5 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

### Контрольная работа №6

#### Вариант 4

1. В яхт-клубе состоит 9 человек. Из них на общем собрании надо выбрать председателя, заместителя, секретаря и казначея. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько четырёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 0 при условии, что каждая цифра может встретиться в записи числа один раз?
3. Решите уравнение  $C_{x-1}^{x-2} = x^2 - 13$ .
4. Напишите разложение степени бинома  $\left(\frac{1}{x^2} + 2x\right)^6$ .

5. В урне находятся 2 белых, 3 красных и 16 чёрных шаров. Какова вероятность того, что из вынутых наудачу двух шаров один окажется белым, а другой красным?
6. Сколько существует треугольников, вершины которых являются вершинами данного выпуклого 8-угольника, а стороны не совпадают со сторонами этого многоугольника?

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 1

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{9-x^2}(2\cos x - 1) = 0$ ; б)  $\lg^2 x + 4\lg \frac{x}{10} = 1$ ;  
в)  $\sqrt{4x+12} + \sqrt{12-8x} = \sqrt{28+8x}$ .
2. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{2}}(3x-x^2) + \sqrt{3}^{\log_3 1} < 0$ ; б)  $3+x-|x-1| > 1$ ;  
в)  $\frac{3^{x+1}+2}{3^x-3} \geq 2\log_3 \sqrt{3}$ .
3. Решите уравнение в целых числах:  $12x - 5y = 4$ .
4. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \frac{x+3y}{x-3y} - 4\frac{x-3y}{x+3y} = 3, \\ 34y^2 - x^2 = 9. \end{cases}$$
5. Решите уравнение:  $\log_2(x^2 + 2) = \cos \pi x$ .

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 2

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{4-x^2}(2\sin x - \sqrt{3}) = 0$ ; б)  $\log_2^2 x + \log_2 \frac{2}{x} = 3$ ;  
в)  $\sqrt{1,25-x} - \sqrt{1,25+x} = \sqrt{0,5-0,5x}$ .
2. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{4}}(5x-x^2) + \sqrt{5}^{\log_3 1} < 0$ ; б)  $2+x-|2x+1| < -3$ ;  
в)  $\frac{2^{x+2}-5}{2^x+1} \leq 3\log_5 \sqrt[3]{5}$ .
3. Решите уравнение в целых числах:  $5x - 3y = 11$ .
4. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \frac{y+x}{y-x} + 5\frac{y-x}{y+x} = 6, \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$$
5. Решите уравнение:  $\sin(1,5\pi x) = x^2 + 2x + 2$ .

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 3

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{16-x^2}(\sqrt{3}\operatorname{tg} x + 3) = 0$ ; б)  $\lg^2 x - \lg(10x^2) = 2$ ;  
в)  $\sqrt{4x+4} - \sqrt{8x-20} = \sqrt{4x-8}$ .
2. Решите неравенство: а)  $2\log_{\frac{1}{9}}(4x-x^2) < 2^{1+\log_2 3-7}$ ; б)  $2x - |x+4| < 2$ ;

$$\text{в) } \frac{7^{x+1} - 4}{7^x + 2} \leq 5 \log_{11} \sqrt[5]{11}.$$

3. Решите уравнение в целых числах:  $13x - 3y = 2$ .

$$4. \text{ Решите систему уравнений: } \begin{cases} \frac{4}{x-y-2} - \frac{5}{x+2y+1} = -\frac{5}{2}, \\ \frac{3}{x-y-2} + \frac{1}{x+2y+1} = -\frac{7}{5}. \end{cases}$$

5. Решите уравнение:  $\log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 3) = -\cos \frac{\pi x}{2}$ .

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 4

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{1-x^2}(\operatorname{ctg} x + \sqrt{3}) = 0$ ; б)  $\log_5^2 x + \log_5(25x^3) = 6$ ;

$$\text{в) } \sqrt{0,25x} + \sqrt{0,25x - 1,25} = \sqrt{2,5 - 0,25x}.$$

2. Решите неравенство: а)  $2 \log_{\frac{1}{4}}(6x - 4x^2) < 3^{1+\log_3 4} - 13$ ; б)  $4x - |x-1| > 1$ ;

$$\text{в) } \frac{2^{x+1} - 3}{2^x - 4} \leq 2 \log_2 \sqrt{2}.$$

3. Решите уравнение в целых числах:  $5x + 12y = 4$ .

$$4. \text{ Решите систему уравнений: } \begin{cases} \frac{5}{x+y-1} + \frac{4}{2x-y+3} = -\frac{1}{6}, \\ \frac{3}{x+y-1} + \frac{1}{2x-y+3} = \frac{6}{5}. \end{cases}$$

5. Решите уравнение:  $\cos(2\pi x) = 4x^2 + 8x + 5$ .