

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 321  
Центрального района  
Санкт-Петербурга

**«Рассмотрено»**

на методическом совете  
ГБОУ СОШ № 321  
Протокол № 1  
от 27. 08. 2019г.

**«Принято»**

на педагогическом совете  
ГБОУ СОШ № 321  
Протокол № 1  
от 27. 08. 2019г.

**«Утверждаю»**

Директор ГБОУ СОШ №321  
Д.В. Машковцев  
Пр. № 56-о от 28. 08. 2019г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета (курса)

**«Алгебра и начала математического анализа»**

**10А класс**

базовый уровень

**68 часов/год**

**Составитель:**

Батаева О. Ю.  
учитель математики  
кв. категория первая

2019 – 2020 учебный год

Санкт-Петербург

## **Рабочая программа по математике (алгебра и начала анализа) для 10А класса непрофильного уровня (универсальный класс)**

Рабочая программа ориентирована на использование учебника:

Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. Алгебра и начала математического анализа. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. Под редакцией А.Б. Жижченко.

Номер учебника из федерального перечня 1.3.4.1.1.2.

### **Структура документа.**

Рабочая программа включает в себя:

1. титульный лист;
2. пояснительная записка;
3. учебно-тематический план;
4. содержание тем учебного курса;
5. требования к уровню подготовки обучающихся по данной программе;
6. учет достижений обучающихся, формы и средства контроля
7. учебно-методическое и материально - техническое обеспечение;
8. компьютерное обеспечение;
9. перечень электронных образовательных ресурсов
10. календарно-тематическое планирование

### **Пояснительная записка**

#### **Статус документа.**

Данная рабочая программа составлена в соответствии со следующими документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (п. 5 ст. 12, п. 2 ст. 28, п. 1 ст. 48);
- Федеральный базисный учебный план, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312 (далее - ФБУП-2004);
- Федерального компонента государственных образовательных стандартов общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего (полного) общего образования (далее – ФКГОС);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015;
- федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию в образовательном процессе имеющих

государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования в образовательных учреждениях»;

- Письмо Министерства образования и науки российской Федерации от 04.03.2010 № 03 – 412 «О методических рекомендациях по вопросам организации профильного обучения»; письмом Министерства образования и науки российской Федерации от 04.03.2010 № 03 – 413 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов»;
- Распоряжение Комитета по образованию от 03.04.2019 № 1010-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2019/2020 учебном году»;
- Распоряжение Комитета по образованию от 20.03.2019 № 796-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2019/2020 учебный год».
- Законом Санкт-Петербурга «Об образовании в Санкт-Петербурге» от 17.07.2013 № 461-83; Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утверждённые Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 с последующими изменениями, внесенными Постановлением Главного санитарного врача РФ от 24.11.2015г. № 81;

и с учетом:

- Основной образовательной программы основного общего образования ГБОУ СОШ №321;
- Учебного плана ГБОУ школы №321 на 2019/2020 учебный год
- Устава ГБОУ школа № 321 Центрального района Санкт-Петербурга.
- сборника рабочих программ «Программа общеобразовательных учреждений «Алгебра и начала анализа. 10-11 класс» // под ред. Бурмистровой Т.А., М., Просвещение, 2014. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. Под редакцией А.Б. Жижченко.
  - 10 класс. Алгебра и начала математического анализа. 68 ч, 2 часа в неделю (непрофильный уровень)

При выборе программы учитывалось следующее:

- соответствие требованиям образовательного стандарта и примерной программе по математике, полное и детальное отображение всех ее основных тем;
- программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса;
- **Информационно-методическая** функция программы позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.
- **Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Изучение математики в старшей школе на профильном 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, развитие 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, понимание значимости математики для общественного прогресса.

### **Задачи на 2019-2020 учебный год.**

Основную задачу своей педагогической деятельности вижу в создании на уроках математики такой образовательной среды, которая способствует самореализации учеников, повышению их образовательного уровня, формированию коммуникативных навыков, творческого мышления, познавательной активности. Стараюсь создавать благоприятные условия для достижения всеми школьниками базового уровня подготовки, соответствующего Федеральному государственному стандарту.

**Для достижения своей цели и поставленных мною задач** на 2019-2020 учебный год выбрана тема самообразования «Использование технологий интерактивного обучения на уроках математики». Применение этих технологий способствует выработке самостоятельности, заинтересованности учащихся в конечном результате, обеспечивает положительную мотивацию к изучению математики, формирует устойчивый познавательный интерес к предмету, повышает качество знаний.

Применение интерактивных технологий дает ученикам:

- развитие личностной рефлексии;
- осознание включенности в общую работу;
- становление активной субъектной позиции в учебной деятельности;
- развитие навыков общения;
- принятие нравственности норм и правил совместной деятельности;
- повышение познавательной активности.
- формирование класса как групповой общности;
- повышение познавательного интереса;
- развитие навыков анализа и самоанализа в процессе групповой рефлексии

### ***Роль и место предмета в федеральном базисном учебном плане:***

*Рабочая программа для 10 класса рассчитана на 4 часа в неделю, всего 136 учебных часов в год, из них на изучение тем по алгебре и началам анализа отводится 68 часов, на изучение тем по геометрии – 68 часов.*

Изменение часов по некоторым темам основано на практическом опыте преподавания математики в 10 классе.

Контрольных работ за год – 8, две из них полугодовая и итоговая.

Основная форма организации образовательного процесса – классно-урочная система в условиях системно-деятельностного подхода.

### **Формы организации учебного процесса:**

- индивидуальные,
- групповые,
- индивидуально-групповые,
- фронтальные,

- классные ,
- внеклассные.

Предусматривается применение следующих технологий обучения:

- традиционная классно-урочная
- игровые технологии
- элементы проблемного обучения
- технологии уровневой дифференциации
- здоровье сберегающие технологии
- ИКТ (применение на уроках математики цифровых образовательных ресурсов)

Виды и формы контроля: тестирование, переводная аттестация, промежуточный, предупредительный контроль, контрольные работы.

Промежуточная аттестация проводится в форме тестов, самостоятельных, проверочных, контрольных работ и математических диктантов.

Изучение курса алгебры и начал анализа в 10 классе заканчивается итоговой контрольной работой в форме тестирования. Текущий контроль осуществляется в виде самостоятельных работ, зачётов, письменных тестов, математических диктантов, устных и письменных опросов по теме урока, контрольных работ по разделам учебника.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

В профильном курсе содержание математического образования 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 их 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.

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

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;
- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

### Результаты обучения.

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все выпускники, изучавшие курс математики по профильному уровню, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс средней (полной) школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: *«знать/понимать»*, *«уметь»*, *«использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни»*. При этом последние два компонента представлены отдельно по каждому из разделов содержания.

Очерченные стандартом рамки содержания и требований ориентированы на развитие учащихся и не должны препятствовать достижению более высоких уровней.

### Система уроков условна, но все же 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, разработанный учителем или учениками.

**Урок-практикум.** На уроке учащиеся работают над различными заданиями в зависимости от своей подготовленности. Виды работ могут быть самыми разными: письменные исследования, решение различных задач, изучение свойств различных функций, практическое применение различных методов решения задач. Компьютер на таких уроках используется как электронный калькулятор, тренажер устного счета, виртуальная лаборатория, источник справочной информации.

**Урок-исследование.** На уроке учащиеся решают проблемную задачу исследовательского характера аналитическим методом и с помощью компьютера с использованием различных лабораторий.

Комбинированный урок предполагает выполнение работ и заданий разного вида.

**Урок-игра.** На основе игровой деятельности учащиеся познают новое, закрепляют изученное, отрабатывают различные учебные навыки.

**Урок решения задач.** Вырабатываются у учащихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовке. Любой учащийся может использовать компьютерную информационную базу по методам решения различных задач, по свойствам элементарных функций и т.д.

**Урок-тест.** Тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, контроля уровня обученности учащихся, тренировки технике тестирования. Тесты предлагаются как в печатном, так и в компьютерном варианте. Причем в компьютерном варианте всегда с ограничением времени.

**Урок-зачет.** Устный опрос учащихся по заранее составленным вопросам, а также решение задач разного уровня по изученной теме.

**Урок-самостоятельная работа.** Предлагаются разные виды самостоятельных работ.

**Урок-контрольная работа.** Проводится на двух уровнях: уровень обязательной подготовки - «3», уровень возможной подготовки - «4» и «5».

### Особенности рабочей программы.

Содержание программы носит локальный (созданный для данного образовательного учреждения) и индивидуальный (разработанный учителем) характер. При проведении уроков используются разнообразные формы организации учебной деятельности (беседы, работы в группах, практикумы, игровые моменты, деловые игры и другие).

Образовательные и воспитательные задачи обучения математике должны решаться комплексно с учетом возрастных особенностей учащихся, специфики математики как науки и учебного предмета, определяющей ее роль и место в общей системе школьного обучения и воспитания.

Принципиальным положением организации школьного математического образования в школе становится уровневая дифференциация обучения. Это означает, что, осваивая курс, одни школьники в своих результатах ограничиваются уровнем обязательной подготовки, зафиксированным в настоящей программе, другие в соответствии со своими склонностями достигают более высоких рубежей. При этом достижение уровня обязательной подготовки становится неременной обязанностью ученика в его учебной работе. В то же время каждый имеет право самостоятельно решить, ограничиться этим уровнем или же продвигаться дальше.

Учитывая разную степень подготовленности учащихся 10а класса к освоению данной программы, следует всецело способствовать удовлетворению потребностей и запросов школьников, проявляющих интерес, склонности и способности к математике, а также имеющих сложности и трудности в обучении. Для первой категории предусмотрена разработка индивидуальных заданий и рекомендация дополнительной литературы с целью привлечения их к участию в математических кружках, олимпиадах, конкурсах, в работе школьного научного общества (ШНО). Для второй категории осуществлен индивидуальный подход, выражающийся в специальном подборе заданий по уровням сложности, в послеурочных консультациях, в разработке опорных конспектов и схем для овладения тем или иным учебным материалом. Разработанная система упражнений позволяет организовать разноуровневую дифференциацию обучения по каждой теме. Акцент в преподавании делается на практическое применение приобретённых навыков.

Рабочая программа составлена также с учетом специфики образовательного учреждения.

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе на:	
			уроки	контрольные работы
1.	Степень с действительным показателем	8	7	1
2.	Степенная функция	9	8	1
3.	Показательная функция	9	8	1
4.	Административная контрольная работа за 1 полугодие	1	0	1
5.	Логарифмическая функция	12	11	1
6.	Тригонометрические формулы	16	15	1
7.	Тригонометрические уравнения	12	11	1
8.	Повторение	1	0	1
	Итого:	68	60	8

В зависимости от динамики и качества усвоения материала в течение учебного года может быть произведено перераспределение часов/тем.

#### СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА

Глава I «Повторение курса алгебры 7-9 классов» состоит из двух принципиально разных частей. Первая часть посвящена повторению традиционного содержания курса алгебры основной

школы. Вторая часть содержит новые для основной школы разделы: «Статистика», «Множества», «Логика», включаемые ныне в новые стандарты образования.

#### Глава IV «Степень с действительным показателем»

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным и действительным показателями.

**Основная цель** — обобщить и систематизировать знания о действительных числах; сформировать понятие степени с действительным показателем; научить применять определения арифметического корня и степени, а также их свойства при выполнении вычислений и преобразовании выражений; *ознакомить с понятием предела последовательности*<sup>1</sup>.

Необходимость расширения множества натуральных чисел до действительных мотивируется возможностью выполнять действия, обратные сложению, умножению и возведению в степень, а значит, возможностью решать уравнения  $x + a = b$ ,  $ax = b$ ,  $x^a = b$ .

Рассмотренный в начале темы способ обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную обосновывается свойствами сходящихся числовых рядов, в частности, нахождением суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Действия над иррациональными числами строго не определяются, а заменяются действиями над их приближенными значениями — рациональными числами.

В связи с рассмотрением последовательных рациональных приближений иррационального числа, а затем и степени с иррациональным показателем на интуитивном уровне вводится понятие предела последовательности. *Формулируется и строгое определение предела. Разбирается задача на доказательство того, что данное число является пределом последовательности с помощью определения предела. На данном этапе элементы теории пределов не изучаются.*

Арифметический корень натуральной степени  $n > 2$  из неотрицательного числа и его свойства излагаются традиционно. Учащиеся должны уметь вычислять значения корня с помощью определения и свойств и выполнять преобразования выражений, содержащих корни.

Степень с иррациональным показателем поясняется на конкретном примере: число  $3^{\sqrt{2}}$  рассматривается как последовательность рациональных приближений  $3^{1,4}$ ,  $3^{1,41}$ , .... Здесь же формулируются и доказываются свойства степени с действительным показателем, которые будут использоваться при решении уравнений, неравенств, исследовании функций.

#### Глава V «Степенная функция»

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. *Иррациональные неравенства.*

**Основная цель** — обобщить и систематизировать известные из курса алгебры основной школы свойства функций; изучить свойства степенных функций и научить применять их при решении уравнений и неравенств; сформировать понятие равносильности уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Рассмотрение свойств степенных функций и их графиков проводится поэтапно, в зависимости от того, каким числом является показатель: 1) четным натуральным числом; 2) нечетным натуральным числом; 3) числом, противоположным четному натуральному числу; 4) числом, противоположным нечетному натуральному числу; 5) *положительным нецелым числом*; 6) *отрицательным нецелым числом.*

Обоснования свойств степенной функции не проводятся, они следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции  $y = x^p$  на промежутке  $x > 0$ , где  $p$  — положительное нецелое число, следует из свойства: «Если  $0 < x_1 < x_2$ ,  $p > 0$ , то  $x_1^p < x_2^p$ ». На примере степенных функций учащиеся знакомятся с понятием ограниченной функции, *учатся доказывать как ограниченность, так и неограниченность функции.*

Рассматриваются функции, называемые взаимно обратными. Важно обратить внимание на то, что не всякая функция имеет обратную. *Доказывается симметрия графиков взаимно обратных функции относительно прямой  $y = x$ .*

Знакомство со сложными и дробно-линейными функциями начинается сразу после изучения



взаимно обратных функций. Вводятся разные термины для обозначения сложной функции (суперпозиция, композиция), но употребляется лишь один. Этот материал в классах базового уровня изучается лишь в ознакомительном плане. *Обращается внимание учащихся на отыскание области определения сложной функции и промежутков ее монотонности. Доказывается теорема о промежутках монотонности с опорой на определения возрастающей или убывающей функции, что позволяет изложить суть алгоритма доказательства монотонности сложной функции.*

*Учащиеся знакомятся с дробно-линейными функциями. В основной школе учащиеся учились строить график функции  $y = k/x$  и графики функций, которые получались сдвигом этого графика. Выделение целой части из дробно-линейного выражения приводит к знакомому учащимся виду функции.*

Определения равносильности уравнений, неравенств и систем уравнений и свойств равносильности дается в связи с предстоящим изучением иррациональных уравнений, неравенств и систем иррациональных уравнений.

Основным методом решения иррациональных уравнений является возведение обеих частей уравнения в степень с целью перехода к рациональному уравнению-следствию данного.

С помощью графиков решается вопрос о наличии корней и их числе, а также о нахождении приближенных корней, если аналитически решить уравнение трудно.

Изучение иррациональных неравенств не является обязательным для всех учащихся. При их изучении на базовом уровне основным способом решения является сведение неравенства к системе рациональных неравенств, равносильной данному. *После решения задач по данной теме учащиеся выводятся на теоретическое обобщение решения иррациональных неравенств, содержащих в условии единственный корень второй степени.*

## Глава VI «Показательная функция»

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

**Основная цель** — изучить свойства показательной функции; научить решать показательные уравнения и неравенства, системы показательных уравнений.

Свойства показательной функции  $y = a^x$  полностью следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции  $y = a^x$ , если  $a > 1$ , следует из свойства степени: «Если  $x_1 < x_2$ , то  $a^{x_1} < a^{x_2}$  при  $a > 1$ ».

Решение большинства показательных уравнений и неравенств сводится к решению простейших.

Так как в ходе решения предлагаемых в этой теме показательных уравнений равносильность не нарушается, то проверка найденных корней необязательна. Здесь системы уравнений и неравенств решаются с помощью равносильных преобразований: подстановкой, сложением или умножением, заменой переменных и т. д.

## Глава VII «Логарифмическая функция»

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

**Основная цель** — сформировать понятие логарифма числа; научить применять свойства логарифмов при решении уравнений; изучить свойства логарифмической функции и научить применять ее свойства при решении логарифмических уравнений и неравенств.

До этой темы в курсе алгебры изучались такие функции, вычисление значений которых сводилось к четырем арифметическим действиям и возведению в степень. Для вычисления значений логарифмической функции нужно уметь находить логарифмы чисел, т. е. выполнять новое для учащихся действие — логарифмирование.

При знакомстве с логарифмами чисел и их свойствами полезны подробные и наглядные объяснения даже в профильных классах.

Доказательство свойств логарифма опирается на его определение. На практике рассматриваются логарифмы по различным основаниям, в частности по основанию 10 (де-

сятичный логарифм) и по основанию  $e$  (натуральный логарифм), отсюда возникает необходимость формулы перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. Так как на инженерном микрокалькуляторе есть клавиши  $Ig$  и  $In$ , то для вычисления логарифма по основаниям, отличным от 10 и  $e$ , нужно применить формулу перехода.

Свойства логарифмической функции активно используются при решении логарифмических уравнений и неравенств. Изучение свойств логарифмической функции проходит совместно с решением уравнений и неравенств.

При решении логарифмических уравнений и неравенств выполняются различные их преобразования. При этом часто нарушается равносильность. Поэтому при решении логарифмических уравнений необходимо либо делать проверку найденных корней, *либо строго следить за выполненными преобразованиями, выявляя полученные уравнения-следствия и обосновывая каждый этап преобразования.* При решении логарифмических неравенств нужно следить за тем, чтобы равносильность не нарушалась, так как проверку решения неравенства осуществить сложно, а в ряде случаев невозможно.

## Глава VIII «Тригонометрические формулы»

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. *Произведение синусов и косинусов.*

**Основная цель** — сформировать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа; научить применять формулы тригонометрии для вычисления значений тригонометрических функций и выполнения преобразований тригонометрических выражений; научить решать простейшие тригонометрические уравнения  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$  при  $a = 1, -1, 0$ .

Рассматривая определения синуса и косинуса действительного числа  $a$ , естественно решить самые простые уравнения, в которых требуется найти число  $a$ , если синус или косинус его известен, например уравнения  $\sin a = 0$ ,  $\cos a = 1$  и т. п. Поскольку для обозначения неизвестного по традиции используется буква  $x$ , то эти уравнения записывают как обычно:  $\sin x = 0$ ,  $\cos x = 1$  и т. п. Решения этих уравнений находятся с помощью единичной окружности.

При изучении степеней чисел рассматривались их свойства  $a^p + a^q = a^p \cdot a^q$ ,  $a^{p \cdot q} = a^p : a^q$ . Подобные свойства справедливы и для синуса, косинуса и тангенса. Эти свойства называют формулами сложения. Практически они выражают зависимость между координатами суммы или разности двух чисел  $\alpha$  и  $\beta$  через координаты чисел  $\alpha$  и  $\beta$  (3. Формулы сложения доказываются для косинуса суммы или разности, все остальные формулы сложения получаются как следствия..

Формулы сложения являются основными формулами тригонометрии, так как все другие можно получить как следствия: формулы двойного и половинного углов (для классов базового уровня не являются обязательными), формулы приведения, преобразования суммы и разности в произведение. *Из формул сложения выводятся и формулы замены произведения синусов и косинусов их суммой, что применяется при решении уравнений.*

## Глава IX «Тригонометрические уравнения»

Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. *Однородные и линейные уравнения.* Методы замены неизвестного и разложения на множители. *Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.*

**Основная цель (базовый уровень)** — сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения; ознакомить с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

Как и при решении алгебраических, показательных и логарифмических уравнений, решение тригонометрических уравнений путем различных преобразований сводится к решению простейших:  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

Рассмотрение простейших уравнений начинается с уравнения  $\cos x = a$ , так как формула его корней проще, чем формула корней уравнения  $\sin x = a$  (в их записи часто используется необычный для учащихся указатель знака  $(-1)^n$ ). Решение более сложных тригонометрических уравнений, когда выполняются алгебраические и тригонометрические преобразования, сводится к решению простейших.

Рассматриваются следующие типы тригонометрических уравнений: линейные относительно  $\sin x$ ,  $\cos x$  или  $\operatorname{tg} x$ ; сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного; сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

## **Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе**

*В результате изучения курса алгебры и начал анализа 10 класса учащиеся должны:*

### 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;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- 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.

### ***Числовые и буквенные выражения***

#### 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;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

#### **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, при необходимости используя 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; интерпретации графиков реальных процессов.

### ***Уравнения и неравенства***

#### **Уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия 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;

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

- построения и исследования простейших математических моделей.

## **Оценка устных ответов учащихся по математике**

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

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

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

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

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

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании 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 знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

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

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание 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.

**Отметка «1» ставится, если:**

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

**Оценка письменных контрольных работ учащихся по математике**

**Отметка «5» ставится, если:**

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся 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);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3» ставится, если:**

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2» ставится, если:**

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

**Отметка «1» ставится, если:**

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

**Общая классификация ошибок**

**Грубыми считаются ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

#### **К негрубым ошибкам следует отнести:**

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

#### **Недочетами являются:**

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

### **Система оценивания**

Опираясь на эти рекомендации, учитель оценивает знания, умения и навыки учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

**1.** Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

**2.** Основными формами проверки знаний и умений, учащихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос.

**3.** Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты.

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, которые в программе не считаются основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения: неаккуратная запись, небрежное выполнение чертежа.

**4.** Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно, выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

**5.** Оценка ответа учащихся при устном и письменном опросе производится по пятибалльной системе.

**6.** Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося, за

решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им задания.

7. Итоговые отметки (за тему, четверть, курс) выставляются по состоянию знаний на конец этапа обучения с учетом текущих отметок.

### **Перечень учебно-методического обеспечения**

1. Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. Алгебра и начала математического анализа. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. Под редакцией А.Б. Жижченко. Москва. Просвещение.2014
2. Н.Е.Федорова, М.В.Ткачева «Изучение алгебры и начал математического анализа в 10 классе: книга для учителя». Москва «Просвещение», 2013 год
3. Н.Е.Федорова, М.В.Ткачева «Изучение алгебры и начал анализа. 10-11 кл.: Книга для учителя». Москва «Просвещение», 2013 год
4. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных учреждений. Авторы: М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, Р.Г. Газарян. Москва. Просвещение.2013
5. М.И.Шабунин, М.В.Ткачева и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый уровень. М: Просвещение, 2013
6. М.В.Ткачёва «Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. ЕГЭ». Москва «Просвещение», 2010 год

### **Материально-техническое обеспечение учебного предмета**

1. Компьютер
2. Проектор
3. Учебные диски «Живая алгебра», «Уроки алгебры Кирилла и Мефодия» и др.
4. Плакаты, таблицы к урокам.

### **Компьютерное обеспечение уроков**

В разделе рабочей программы «Компьютерное обеспечение» спланировано применение имеющихся компьютерных продуктов: демонстрационный материал, задания для устного опроса учащихся, тренировочные упражнения, а также различные электронные учебники.

#### ***Демонстрационный материал (слайды).***

Создается с целью обеспечения наглядности при изучении нового материала, использования при ответах учащихся. Применение анимации при создании такого компьютерного продукта позволяет рассматривать вопросы математической теории в движении, обеспечивает другой подход к изучению нового материала, вызывает повышенное внимание и интерес 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.***

Включают в себя задания с вопросами и наглядными ответами, составленными с помощью анимации. Они позволяют ученику самостоятельно отрабатывать различные вопросы математической теории и практики.

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.

## Перечень электронных образовательных ресурсов

### Интернет-ресурсы.

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) (сайт МОиН РФ).
2. [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (Российский общеобразовательный портал).
3. [www.pedsovet.org](http://www.pedsovet.org) (Всероссийский Интернет-педсовет)
4. [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru) (сайт Федерального института педагогических измерений).
5. [www.math.ru](http://www.math.ru) (Интернет-поддержка учителей математики).
6. [www.mccme.ru](http://www.mccme.ru) (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
7. [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru) (сеть творческих учителей)
8. [www.som.fsio.ru](http://www.som.fsio.ru) (сетевое объединение методистов)
9. [http:// mat.1september.ru](http://mat.1september.ru) (сайт газеты «Математика»)
10. <http:// festival.1september.ru> (фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»)).
11. [www.eidos.ru/ gournal/content.htm](http://www.eidos.ru/gournal/content.htm) (Интернет - журнал «Эйдос»).
12. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) (образовательный математический сайт).
13. [kvant.mccme.ru](http://kvant.mccme.ru) (электронная версия журнала «Квант»).
14. [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib) (электронная математическая библиотека).
15. <http://school.collection.informika.ru> (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
16. [www.kokch.kts.ru](http://www.kokch.kts.ru) (on-line тестирование 5-11 классы).
17. <http://teacher.fio.ru> (педагогическая мастерская, уроки в Интернете и другое).
18. [www.uic.ssu.samara.ru](http://www.uic.ssu.samara.ru) (путеводитель «В мире науки» для школьников).
19. <http://mega.km.ru> (Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия).
20. <http://www.rubricon.ru>, <http://www.encyclopedia.ru> (сайты «Энциклопедий»).

## Контрольная работа №1 по теме «Степень с действительным показателем» Вариант 1

1. Вычислить:

$$1) 2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{-4}; \quad 2) \sqrt[3]{4 + 2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[3]{4 - 2\sqrt{2}}.$$

2. Упростить выражение при  $a > 0, b > 0$ :

$$1) \frac{a^{-3} \sqrt[3]{a^6 b^2}}{\sqrt[3]{b}}; \quad 2) \left( \frac{1}{a^{\sqrt{2}-1}} \right)^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1}.$$

3. Сократить дробь  $\frac{a-7\sqrt{a}}{a-49}$ .

4. Сравнить числа:

$$1) \sqrt[4]{\left(\frac{7}{8}\right)^3} \text{ и } \sqrt[4]{\left(\frac{15}{16}\right)^3}, \quad 2) \left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{2}} \text{ и } 1.$$

5. Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если  $b_1 = \frac{1}{2}, b_3 = \frac{2}{9}$ .

### Вариант 2



1. Вычислить:

1)  $8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}}$  ;

2)  $\sqrt[5]{17 - \sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{17 + \sqrt{46}}$  .

2. Упростить выражение при  $a > 0, b > 0$ :

1)  $\frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4} \sqrt[4]{b^8 a^3}}$  ;

2)  $(b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \cdot \frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}$  .

3. Сократить дробь  $\frac{8\sqrt{b+b}}{b-64}$  .

4. Сравнить числа:

1)  $\sqrt[5]{\left(\frac{3}{7}\right)^4}$  и  $\sqrt[5]{\left(\frac{5}{14}\right)^4}$  ;

2) 1 и  $\left(\frac{3}{4}\right)^\pi$  .

5. Найти второй член бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если сумма ее членов равна  $1\frac{1}{3}$ , а знаменатель равен  $\frac{3}{4}$ .

## Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция»

### Вариант 1

1. Найти область определения функции:

$$y = \sqrt[4]{2 + 0,3x} .$$

2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^7$  и перечислить ее основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:

1) сравнить с единицей  $(0,97)^7$  ;

2) сравнить  $(-2\sqrt{3})^7$  и  $(-3\sqrt{2})^7$  .

3. Решить уравнение

1)  $\sqrt[3]{x+2} = 3$  ;

2)  $\sqrt{1-x} = x+1$  ;

3)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$ .

4. Установить равносильны ли неравенства  $\frac{x-7}{1+x^2} > 0$  и  $(7-x)(2+x^2) < 0$  .

5. Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{3}{x-3}$  . Указать ее область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

### Вариант 2

1. Найти область определения функции:

$$y = \sqrt[3]{3x-7} .$$

2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^6$  и перечислить ее основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:

1) сравнить с единицей  $(1,001)^6$  ;

2) сравнить  $(-3\sqrt{5})^6$  и  $(-5\sqrt{3})^6$  .

3. Решить уравнение

1)  $\sqrt[5]{x+12} = 2$  ;

2)  $\sqrt{x+1} = 1-x$  ;

3)  $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$ .

4. Установить равносильны ли неравенства  $(3 - x)(|x| + 5) > 0$  и  $\frac{x-3}{\sqrt{x^2+2}} < 0$ .
5. Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{2}{x+2}$ . Указать ее область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

### Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция»

#### Вариант 1

1. Сравнить числа:

1)  $5^{-8,1}$  и  $5^{-9}$ ;                      2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$  и  $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$ .

2. Решить уравнение:

1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$ ;                      2)  $4^x + 2^x - 20 = 0$ .

3. Решить неравенство:  $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$ .

4. Решить неравенство:

1)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ ;                      2)  $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$ .

5. Решить систему уравнений:  $\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$ .

6. Решить уравнение:  $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$ .

#### Вариант 2

1. Сравнить числа:

1)  $0,5^{-12}$  и  $0,5^{-11}$ ;                      2)  $6^{\frac{1}{3}}$  и  $6^{\frac{1}{5}}$ .

2. Решить уравнение:

1)  $(0,1)^{2x-3} = 10$ ;                      2)  $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$ .

3. Решить неравенство:  $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$ .

4. Решить неравенство:

1)  $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$ ;                      2)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$ .

5. Решить систему уравнений:  $\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$ .

6. Решить уравнение:  $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$ .

### Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция»

#### Вариант 1

1. Вычислить:

2)  $\log_{\frac{1}{2}} 16$ ;                      3)  $5^{1+\log_5 3}$ ;

3)  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 6$ .

2. Сравнить числа:  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$  и  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$ .
3. Решить уравнение:  $\log_5(2x - 1) = 2$ .
4. Решить неравенство:
  - 1)  $\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 1$ ;
  - 2)  $\log_{\frac{1}{6}}(10 - x) + \log_{\frac{1}{6}}(x - 3) \geq -1$ .
5. Решить уравнение:  $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$ .
6. Решить неравенство:  $\log_3 x - 2 \log_3 x \leq 3$ .

### Вариант 2

1. Вычислить:
  - 1)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ;
  - 2)  $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$ .
  - 3)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_{\frac{1}{3}} 7}$ ;
2. Сравнить числа:  $\log_{0,9} 1 \frac{1}{2}$  и  $\log_{0,9} 1 \frac{1}{3}$ .
3. Решить уравнение:  $\log_4(2x + 3) = 3$ .
4. Решить неравенство:
  - 1)  $\log_{\frac{1}{2}}(x - 3) > 2$ ;
  - 2)  $\log_{\frac{1}{2}}(x - 3) + \log_{\frac{1}{2}}(9 - x) \geq -3$ .
5. Решить уравнение:  $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$ .
6. Решить неравенство:  $\log_2 x - 3 \log_2 x \leq 4$ .

## Контрольная работа №5 по теме «Тригонометрические формулы» Вариант 1

1. Найти значение выражения:
  - 1)  $\sin 300^\circ$  ; 2)  $2 \sin \frac{\pi}{3} - \cos \frac{\pi}{2}$  ; 3)  $tg \left(-\frac{2\pi}{3}\right)$ .
2. Вычислить  $\sin \alpha$ ,  $tg \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .
3. Упростить выражение
  - а)  $\sin(\pi + \alpha) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ ,
  - б)  $tg\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - ctg(2\pi - \alpha)$ ,
  - в)  $\cos 2\alpha + 2 \sin^2(\pi - \alpha)$ ,
  - г)  $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$ .
4. Доказать тождество  $\cos^2 \alpha (1 + tg \alpha) - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha$ .
5. Решить уравнение:
  - а)  $\sin 2x = 0$  ;
  - б)  $\cos x \cos 2x - \sin x \sin 2x = 1$  ;
  - в)  $\sin^2 x = -\cos 2x$ .

## Вариант 2

1. Найти значение выражения:

1)  $\cos(-300^\circ)$ ; 2)  $2 \cos \frac{\pi}{6} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$ ; 3)  $\operatorname{ctg} \frac{7\pi}{6}$

2. Вычислить  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

3. Упростить выражение

а)  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) - \cos(\pi - \alpha)$ ,

б)  $\operatorname{tg}(\pi + \alpha) + \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ ,

в)  $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 - 1 + 2 \sin 2\alpha$ ,

г)  $\frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha} + \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha}$ .

4. Доказать тождество  $\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} + \sin \alpha \operatorname{ctg} \alpha = \sin \alpha$ .

5. Решить уравнение:

а)  $\cos 2x = 1$ ,

б)  $\sin x \cos 2x + \cos x \sin 2x = 0$ ,

в)  $1 + 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} = 0$ .

## Вариант 3

1. Найти значение выражения:

1)  $\cos(-210^\circ)$ ; 2)  $\operatorname{tg} \frac{4\pi}{3}$ ; 3)  $2 \sin \frac{\pi}{2} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ .

2. Вычислить  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = -\frac{8}{17}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

3. Упростить выражение

а)  $\sin(\pi - \alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ ,

б)  $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \operatorname{ctg}(\pi + \alpha)$ ,

в)  $\sin 2\alpha + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2$ ,

г)  $\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} - \frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha}$ .

4. Доказать тождество  $\operatorname{ctg}^2 \alpha (1 - \cos 2\alpha) - \cos^2 \alpha = \cos^2 \alpha$ .

5. Решить уравнение

а)  $\sin 2x = 1$ ;

б)  $\sin 5x \cos 2x - \sin 2x \cos 5x = 0$ ;

в)  $1 + \cos^2 \frac{x}{2} = \sin^2 \frac{x}{2}$ .

## Вариант 4

1. Найти значение выражения:

1)  $\sin 240^\circ$ ; 2)  $2 \cos \frac{\pi}{2} - \sin \frac{\pi}{6}$ ; 3)  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{3\pi}{4}\right)$

2. Вычислить  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

3. Упростить выражение

а)  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(\pi + \alpha)$ ,

б)  $\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) - \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ ,

в)  $1 - \cos 2\alpha - \sin^2(2\pi - \alpha)$  ,

г)  $\frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} - \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$  .

4. Доказать тождество  $\frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} - \operatorname{tg} \alpha \cos \alpha = \cos \alpha$  .

5. Решить уравнение:

а)  $\cos 2x = 0$  ;

б)  $\cos 4x \cos x + \sin 4x \sin x = 1$  ;

в)  $\cos^2 x = \cos 2x$  .

**Контрольная работа №6**  
**по теме «Тригонометрические уравнения»**

Вариант 1

1. Решить уравнение:

1)  $\sqrt{2} \cos x + 1 = 0$  ;    2)  $3 \operatorname{tg} 2x - \sqrt{3} = 0$  .

2. Найти корни уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$ .

3. Решить уравнение:

а)  $3 \cos x - \cos^2 x = 0$  ;

б)  $6 \sin^2 x - \sin x = 1$  ;

в)  $3 \sin x - 5 \cos x = 0$  ;

г)  $\sin 6x - \sin 4x = 0$  ;

д)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$  ;

е)  $5 \cos x + 2 \sin x = 3$  .

4. Решить неравенство  $\sin 2x < -\frac{1}{2}$  .

Вариант 2

1. Решить уравнение:

1)  $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$  ; 2)  $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$  .

2. Найти корни уравнения  $\sin \frac{x}{3} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$ .

3. Решить уравнение:

а)  $3 \cos x + \cos^2 x = 0$  ;

б)  $6 \sin^2 x + \sin x = 1$  ;

в)  $3 \sin x + 5 \cos x = 0$  ;

г)  $\sin 6x + \sin 4x = 0$  ;

д)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$  ;

е)  $5 \cos x - 2 \sin x = 3$  .

4. Решить неравенство  $\sin 2x < -\frac{1}{2}$  .

### Вариант 3

1. Решить уравнение:
  - 2)  $2 \sin x - 1 = 0$  ;    2)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} + \sqrt{3} = 0$  .
2. Найти корни уравнения  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$  .
3. Решить уравнение :
  - а)  $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$ ;
  - б)  $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$  ;
  - в)  $5 \sin x + 2 \cos x = 0$  ;
  - г)  $\cos 5x + \cos 3x = 0$  ;
  - д)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2}$  ;
  - е)  $\cos x + 3 \sin x = 2$  .
4. Решить неравенство  $\cos 3x < -\frac{\sqrt{3}}{2}$  .

### Вариант 4

1. Решить уравнение:
  - 1)  $2 \sin x + 1 = 0$  ;    2)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$  .
2. Найти корни уравнения  $\cos \frac{x}{2} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$  .
3. Решить уравнение :
  - а)  $\sin^2 x + 2 \sin x = 0$ ;
  - б)  $10 \cos^2 x - 3 \cos x = 1$  ;
  - в)  $5 \sin x - 2 \cos x = 0$  ;
  - г)  $\cos 5x - \cos 3x = 0$  ;
  - д)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2}$  ;
  - е)  $\cos x - 3 \sin x = 2$  .
4. Решить неравенство  $\cos 3x < -\frac{\sqrt{3}}{2}$  .

За 1 полугодие

### Вариант 1

1. Решите уравнение:  $6x^3 + 11x^2 - x + 2 = 0$  .
2. Найти область определения функции  $y = \sqrt{3x^2 - 11x - 34}$  .
3. Вычислить:  $\left(121^{\frac{1}{2}} + 128^{\frac{5}{7}} - 81^{\frac{1}{4}}\right) \cdot 125^{-\frac{1}{3}}$
4. Упростить:  $\frac{m-2m^{0,5}}{m^{0,5}-2}$  .
5. Решить уравнение:
  - а)  $7^{2x+1} = 49^{3x-2}$  ;                      б)  $\sqrt{2x-4} - \sqrt{x+5} = 1$
6. Решить уравнение в целых числах  $3x^2 + 4xy - 7y^2 = 13$

### Вариант 2

1. Решите уравнение:  $6x^3 - 17x^2 - 4x + 3 = 0$ .
2. Найти область определения функции  $y = \sqrt{-4x^2 + 5x + 26}$ .
3. Вычислить:  $324^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(216^{\frac{1}{3}} + 256^{\frac{3}{4}} + 128^{\frac{1}{7}}\right)$
4. Упростить:  $\frac{n + \sqrt[5]{n^2}}{\sqrt[5]{n^6 - 1}}$ .
5. Решить уравнение: а)  $27^{3-x} = 9^{2x-1}$  б)  $\sqrt{5-x} - \sqrt{x+5} = 2$
6. Решить уравнение в целых числах  $x^2 - xy + y - x = 7$

### Вариант 3

1. Решите уравнение:  $2x^3 - 5x^2 - x - 6 = 0$ .
2. Найти область определения функции  $y = \sqrt{-5x^2 + 3x + 12}$ .
3. Вычислить:  $\left(125^{\frac{1}{3}} + 243^{\frac{4}{5}} - 64^{\frac{1}{6}}\right) \cdot 216^{-\frac{1}{3}}$
4. Упростить:  $\frac{x - \sqrt[7]{x^5}}{\sqrt[7]{x^4 - 1}}$ .
5. Решить уравнение:  
а)  $25^{1-x} = 125^{2x+1}$ ; б)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$
6. Решить уравнение в целых числах  $x^2 - xy - 2y^2 = 1$

### Вариант 4

1. Решите уравнение:  $3x^3 + x^2 - 8x + 4 = 0$ .
2. Найти область определения функции  $y = \sqrt{2x^2 + 17x - 26}$ .
3. Вычислить:  $225^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(343^{\frac{1}{3}} - 243^{\frac{2}{5}} + 125^{\frac{1}{3}}\right)$
4. Упростить:  $\frac{x^{0,5} - x^{1,5}}{1-x}$ .
5. Решить уравнение: а)  $8^{2-3x} = 16^{x-2}$ ;  
б)  $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$
6. Решить уравнение в целых числах  $5y^2 + 8xy - 4x^2 = 17$