

**Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»
(АНО ПО «ПТЭИТ»)**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ПО «ПТЭИТ»
 Ш.М. Исаев
«30» мая 2026 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОД.07 МАТЕМАТИКА**

**для студентов специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением**



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02D5339000EFB307A54E21F5AAD300129B
Владелец: ИСАЕВ ШАМХАЛДИБИР МАГОМЕДОВИЧ
Действителен: с 12.02.2026 до 12.05.2027

Пятигорск, 2026

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами. Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения дисциплины студентами технического профиля «Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий» (АНО ПО «ПТЭИТ»)

Организация – разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий» (АНО ПО «ПТЭИТ»)

Разработчик: Аваков А. А. – преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

РАССМОТРЕНА

отделением общеобразовательных
дисциплин
Протокол №9 от 28.05.2026 г.
Зав.отделением  Орешина Е. В.

СОГЛАСОВАНА

на заседании УМС
пр. № 5 от 30.05.2026
 Кодякова О.А.

Рецензенты:

Шныров И.В. – преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

Ботвинева Н.Ю., доцент преподаватель кафедры инженерных дисциплин, к.п.н.
Северо-Кавказского филиала МАДИ г. Лермонтов

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре профессиональной образовательной программы СПО:

Общеобразовательная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1. Цель дисциплины

Содержание программ общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01 Выбирать способ решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- сформировать гражданскую позицию обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; - осознать личный вклад в построении устойчивого будущего; - сформировать мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и	- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки. - уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

х ситуациях; интегрировать знания из разных ых областей; гать новые идеи, предлагать ные подходы и решения; ь внутреннюю мотивацию, ую стремление к достижению пеху, оптимизм, инициативность, действовать, исходя из своих стей	- уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; - уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера
аимодействовать с социальными ми в соответствии с их функциями нием; ость оценивать ситуацию и ь осознанные решения, ясь на морально-равственные енности; сть к труду, осознание ценности	- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, Логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

вать, планировать и ельно выполнять такую сть; ь новые знания, его ации, преобразованию и ию в различных учебных , в том числе при ии учебных и социальных ь причинно-следственные связи и ровать задачу, выдвигать гипотезу я, находить аргументы для ьства своих утверждений, задавать и и критерии решения; навыками получения информации яков разных типов, ельно осуществлять поиск, анализ, зацию и интерпретацию ии различных видов и форм ения; овать средства информационных кационных технологий в решении ых, коммуникативных и ионных задач с соблюдением й эргономики, техники сти, гигиены,ресурсосбережения, и этических норм, норм	иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
--	--

сть к самовыражению в разных уства, стремление проявлять творческой личности; интерес к различным сферам ональной деятельности, умение осознанный выбор будущей и и реализовывать собственные е планы; готовность и ть к образованию и ованию на протяжении всей	
овывать полученные в ходе решения зультаты, критически оценивать ерность, прогнозировать е в новых условиях; тельно составлять план решения с учетом имеющихся ресурсов, ых возможностей и ний; ценивать риски и своевременно ь решения по их снижению; овывать признавать свое право и гих людей на ошибки.	- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники; - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать

и рассуждения для решения задач;

- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; уметь оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; уметь использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур

противостоять идеологии а, национализма, ксенофобии, ации по социальным, м, расовым, национальным овать нравственное сознание, поведения; к труду, осознание ценности трудолюбие; облемы и задачи, допускающие вные решения; азличными способами общения и ствия; рованно вести диалог, уметь онфликтные ситуации; о и логично излагать свою точку пользованием языковых вместная деятельность: и использовать преимущества и индивидуальной работы; тематику и методы совместных с учетом общих интересов и тей каждого члена коллектива; ировать и выполнять работу в реального, виртуального и ванного взаимодействия; ировать самоконтроль уметь	- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; - уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
---	---

проводить социальные навыки, умение способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, интерес и разрешать конфликты; проводить принятые мотивы и других людей при анализе деятельности	проводить исследование функции; уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их.
---	--

традиционные национальные, этические гуманистические и эстетические ценности; осуществлять языковую и читательскую деятельность как средства взаимодействия между культурами; ценности научной деятельности, осуществлять проектную и исследовательскую деятельность самостоятельно и в группе; коррективы в деятельность, соответствие результатов целям, осознание последствий деятельности; овладеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности; разрешения тексты в различных форматах с пониманием значения информации и целевой задачи, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; навыками познавательной деятельности как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; - уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; - уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
--	---

сть к активной деятельности еской и социальной ости, способность инициировать, ь и самостоятельно выполнять ельность; вать и осуществлять действия в ей среде на основе знания целей о развития человечества; мостоятельно осуществлять ьную деятельность, выявлять ставить и формулировать е задачи в образовательной ти и жизненных ситуациях; бствовать формированию и о широкой эрудиции в разных наний, постоянно повышать свой льный и культурный уровень; вать, развивать способность ир с позиции другого человека	- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; - <i>*уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</i> - <i>*уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</i> - <i>*уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</i>
---	---

нать действия, приносящие вред ей среде; огнозировать неблагоприятные кие последствия маемых действий, предотвращать ь опыт деятельности кой направленности; вать план решения проблемы с лиза имеющихся материальных и ьных ресурсов; лять целенаправленный поиск редств и способов действия в альную среду; еносить знания в познавательную скую области льности; ть новые проекты, оценивать иции новизны, оригинальности, ой значимости; енку новым ситуациям, вносить и в деятельность, оценивать е результатов целям.	- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная ункция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; - применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; - уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; - использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; - *уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; уметь находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций находить уравнение касательной к графику
---	---

физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

- *уметь свободно оперировать понятиями:прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем в часах</i>
Объем образовательной программы дисциплины	254
в т.ч.	
Основное содержание	214
теоретическое обучение	174
практические занятия	40
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	36
в т. ч.:	
теоретическое обучение	
практические занятия	36
Консультации	4
Промежуточная аттестация (экзамен)	18

2.2. Тематический план и содержание дисциплины Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Основное содержание			
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы		16	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06
Тема 1.1	Содержание учебного материала		
Цель и задачи математики при освоении специальности.	Цель и задачи математики при освоении специальности.		
Числа и вычисления	Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности.		
	Действия над положительными и отрицательными числами, с обыкновенными и десятичными дробями.		
	Действия со степенями, формулы сокращенного умножения		
	Комбинированное занятие	2	
Тема 1.2	Содержание учебного материала		
Процентные вычисления.	Простые проценты, разные способы их вычисления. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства		
Уравнения и неравенства	Комбинированное занятие	4	
Тема 1.3.	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
Процентные вычисления в профессиональных задачах	Простые и сложные проценты. Процентные вычисления в профессиональных задачах		
	Практическое занятие	2	
Тема 1.4	Содержание учебного материала		

сления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости		
инирированное занятие	2	
рольная работа	2	
	30	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07
рожение учебного материала		
мет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Основные пространственные фигуры		
инирированное занятие	4	
рожение учебного материала		
параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение плоских сечений		
инирированное занятие	6	
рожение учебного материала		
перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости		
инирированное занятие	4	

ендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между ой и плоскостью.		
между плоскостями. Перпендикулярные плоскости.		
ояния в пространстве		
инированное занятие	4	
ожание учебного материала		
готовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение ычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное ведение векторов. Простейшие задачи в координатах		
инированное занятие	4	
<i>Профессионально-ориентированное содержание (содержание каждого модуля)</i>		
тное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и ости, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей. ложение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, ектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач		
гическое занятие	6	
ожание учебного материала		
ложение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и лельность прямых и плоскостей. Декартовы координаты в ранстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. жение вектора на число. Координаты вектора		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05
инированное занятие		
рольная работа	2	
	26	

инная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение са, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и генса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, нсом и котангенсом одного и того же угла		
инированное занятие	4	
ожание учебного материала		
онометрические тождества. Преобразования простейших нометрических выражений. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов х.		
инированное занятие	4	
ожание учебного материала		
сть определения и множество значений тригонометрических функций. ость, нечётность, периодичность тригонометрических функций. ства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Сжатие и ожение графиков тригонометрических функций. образование графиков тригонометрических функций		
инированное занятие	6	
ожание учебного материала		
тные тригонометрические функции. Их свойства и графики.		
инированное занятие	4	
ожание учебного материала		
нение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. ние тригонометрических уравнений основных типов: простейшие нометрические уравнения, сводящиеся к квадратным., решаемые жением на множители, однородные. тейшие тригонометрические неравенства		
	6	

инированное занятие.		
рольная работа	2	
	50	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 06, ОК 07
ожание учебного материала		
ащение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к ию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания водной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования		
инированное занятие	8	
ожание учебного материала		
гие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь у непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. ритм решения неравенств методом интервалов		
инированное занятие	8	
ожание учебного материала		
етрический смысл производной функции – угловой коэффициент ельной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику ции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции)		
инированное занятие	4	
ожание учебного материала		
стание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания ции знаку производной. Задачи на максимум и минимум. Алгоритм дования функции и построения ее графика с помощью производной		
инированное занятие	4	

нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков с использованием аппарата математического анализа		
иницированное занятие	4	
<i>профессионально-ориентированное содержание (содержание учебного модуля)</i>		
наименьшее и наибольшее значение функции		
теоретическое занятие	6	
изложение учебного материала		
знакомство с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной		
иницированное занятие	4	
изложение учебного материала		
примеры, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции. Понятие определённого интеграла. Математический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей		
иницированное занятие	4	
изложение учебного материала		
правила и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции. Вычисление первообразной. Применение первообразной		
иницированное занятие		
домашняя работа	2	

описание учебного материала		
ма (наклонная, прямая, правильная) и её элементы. Параллелепипед. свойства прямоугольного параллелепипеда. Куб. Пирамида и её элементы. правильная пирамида		
инирированное занятие	8	
описание учебного материала		
адаь поверхности многогранников. Простейшие комбинации многогранников. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, площади, углы). Правильные многогранники		
инирированное занятие	8	
мессиионально-ориентированное содержание (содержание учебного модуля)		
ндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе. Сечения конуса параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и шара		
гическое занятие	6	
описание учебного материала		
м прямоугольного параллелепипеда. Объем куба. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара		
инирированное занятие	8	
мессиионально-ориентированное содержание (содержание учебного модуля)		
гие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Изображение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб		

мы и площади поверхности многогранников и тел вращения		
инированное занятие	4	
рольная работа	2	
	54	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07
ожание учебного материала		
тие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их тва и графики. Свойства корня n-ой степени. Преобразование циональных выражений		
инированное занятие	8	
ожание учебного материала		
тие степени с рациональным показателем. Степенные функции, их тва и графики		
инированное занятие	8	
ожание учебного материала		
осильность иррациональных уравнений. Методы их решения		
инированное занятие	8	
ожание учебного материала		
ень с произвольным действительным показателем. Определение ательной функции и ее свойства. Знакомство с применением ательной функции. Решение показательных уравнений методом ивания показателей, методом введения новой переменной, ационально-графическим методом. Решение показательных неравенств		
инированное занятие	8	

логарифмическая функция и ее свойства. Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические свойства		
иницированное занятие	8	
<i>профессионально-ориентированное содержание (содержание учебного модуля)</i>		
определение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства		
графическое занятие	4	
обобщение учебного материала		
логарифмическая, показательная и логарифмическая функции. Решение уравнений		
иницированное занятие		
домашняя работа	2	ОК 02, ОК 03, ОК 05
	34	
обобщение учебного материала		
совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий		
иницированное занятие	8	
<i>профессионально-ориентированное содержание (содержание учебного модуля)</i>		

случайных величин. Определение дискретной случайной величины.		
и распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики		
инированное занятие	8	
ожание учебного материала		
ичная обработка статистических данных. Числовые характеристики (среднее арифметическое, медиана, размах, дисперсия). Работа с таблицами, графиками, диаграммами		
инированное занятие	8	
событий, вероятность событий. Сложение и умножение вероятностей. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Задачи комбинаторики и математической статистики.		
рольная работа	2	
кзамен)	18	
	4	
	254	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы экзамена. Технические средства обучения:
- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Математика: учебник/ Башмаков М.И.- 2-е изд., стер. - М: КНОРУС, 2019. (Среднее профессиональное образование)
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие. - М: Просвещение, 2022.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. - М: Просвещение, 2022.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10–11 классы. Алгебра и начала математического анализа. В 2ч. Часть 1: Учебник для учащихся образовательных организаций (базовый уровень)/Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2. Задачник для учащихся образовательных организаций (базовый уровень)/ Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. - М: Мнемозина, 2018.

6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие. -М: Просвещение, 2021.
7. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие. -М: Просвещение, 2021.
8. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Погорелов А.В. - М: Просвещение, 2019.

3.2.2. Электронные издания

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru/> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> / (дата обращения: 08.07.2022). - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> / (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru/> / (дата обращения: 08.06.2022). - Текст: электронный.
6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru/> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> / (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> / (дата обращения: 01.07.2022). - Текст: электронный

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятия
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с ⁵ , 1.4. Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа

Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4	ТестированиеУстный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатовпрактических работ Защита творческих работЗащита индивидуальных проектов Контрольная работа
Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6	ТестированиеУстный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатовпрактических работ Защита творческих работЗащита индивидуальных проектов Контрольная работа
Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4	ТестированиеУстный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работЗащита

Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа
Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа

**Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»
(АНО ПО «ПТЭИТ»)**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ПО «ПТЭИТ»
 П.М. Исаев
«30» мая 2026 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(КОМПЛЕКТЫ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)
по учебной дисциплине
ОД.07 МАТЕМАТИКА**

для студентов специальности

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

г. Пятигорск, 2026г.

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО)) специальность 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Организация – разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий» (АНО ПО «ПТЭИТ»)

Разработчик: Аваков А. А. – преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

РАССМОТРЕНА

отделением общеобразовательных дисциплин

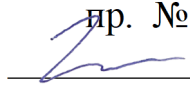
Протокол №9 от 28.05.2026 г.

Зав.отделением  Орешина Е. В.

СОГЛАСОВАНА

на заседании УМС

пр. № 5 от 30.05.2026

 Кодякова О.А.

Рецензенты:

Шныров И.В. – преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

Ботвинева Н.Ю., доцент преподаватель кафедры инженерных дисциплин, к.п.н. Северо-Кавказского филиала МАДИ г. Лермонтов

Оглавление

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО	35
2. Фонды оценочных средств	37

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО

Содержание общеобразовательной дисциплины Математика (базовый уровень) направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО).

Личностные результаты отражают:

ЛР 01. Российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн).

ЛР 02. Гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

ЛР 03. Готовность к служению Отечеству, его защите.

ЛР 04. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

ЛР 05. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

ЛР 06. Толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

ЛР 07. Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

ЛР 08. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей.

ЛР 09. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

ЛР 10. Эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений.

ЛР 11. Принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

ЛР 12. Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь.

ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

ЛР 14. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

ЛР 15. Ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты отражают:

МР 01. деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения

поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

МР 02. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 03. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 04. готовность и способность к самостоятельной информационно познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 05. владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

МР 06. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

МР 07. целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

Предметные результаты на базовом уровне отражают:

ПРб 01 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

ПРб 02 сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПРб 023 владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПРб 04 владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

ПРб 05 сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

ПРб 06 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

ПРб 07 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

ПРб 08 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

2. Фонды оценочных средств по специальности

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

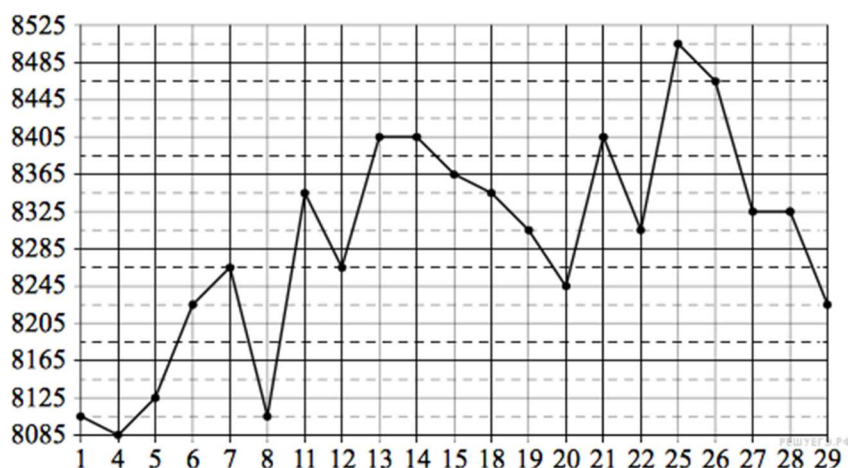
Фонды оценочных средств (далее – ФОС) представлены в виде междисциплинарных заданий, направленные на контроль качества и управление процессами достижения ЛР, МР и ПР, а также создание условий для формирования ОК и (или) ПК у обучающихся посредством промежуточной аттестации. ФОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины «Математика» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

РАЗДЕЛ 1. ПОВТОРЕНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

(ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06)

№1. На счету Настинного мобильного телефона было 56 рублей, а после разговора с Сашей осталось 21 рубль. Сколько минут длился разговор с Сашей, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек.

№2. На рисунке жирными точками показана цена меди на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни в октябре 2010 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — цена меди в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену меди за данный период. Ответ дайте в долларах США за тонну.



№3. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 6 очков. Результат округлите до сотых.

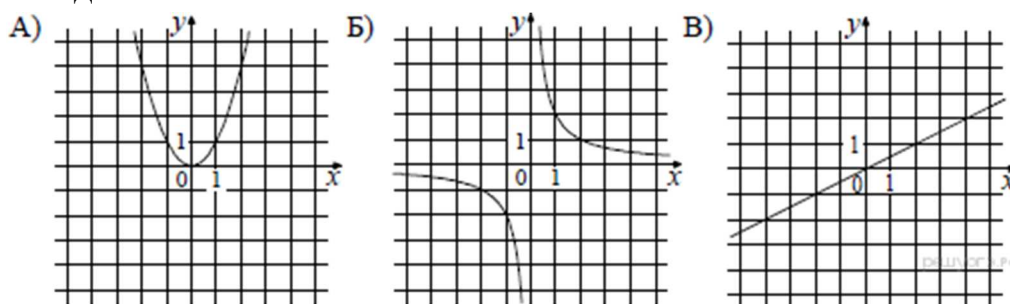
№4. Найдите корень уравнения $\sqrt{15 - 2x} = 3$.

№5. Найдите значение выражения $(11a^6 \cdot b^3 - (3a^2b)^3) : (4a^6b^6)$ при $b = 2$.

№6. К источнику с ЭДС $\varepsilon = 75$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,4$ Ом, хотят подключить нагрузку с сопротивлением R Ом. Напряжение на этой нагрузке, выражаемое в

вольтах, дается формулой $U = \frac{\varepsilon R}{R + r}$. При каком наименьшем значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет не менее 60 В? Ответ выразите в омах.

№7. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



1) $y = x^2$ 2) $y = \frac{x}{2}$ 3) $y = \frac{2}{x}$

Ответ укажите в виде последовательности цифр без пробелов и запятых в указанном порядке.

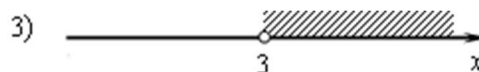
А	Б	В

$$\begin{cases} x > 3, \\ 4 - x > 0. \end{cases}$$

№8. Решите систему неравенств

На каком рисунке изображено множество её решений?

В ответе укажите номер правильного варианта.



2) система не имеет решений



№9. Решите уравнение $x^3 = 2x^2 + 8x$.

№10. От пристани A к пристани B , расстояние между которыми равно 209 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 8 часов после этого следом за ним со скоростью, на 8 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт B оба теплохода прибыли одновременно. Ответ дайте в км/ч.

РАЗДЕЛ 2. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ТЕМА: ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ	
1 вариант 1. Основание AD трапеции $ABCD$ лежит в плоскости α. Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках E и F соответственно. а) Каково взаимное положение прямых EF и AB? б) Чему равен угол между прямыми EF и AB, если $\angle ABC = 150^\circ$? Поясните. 2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, в котором диагонали AC и BD равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками. а) Выполните рисунок к задаче. б) Докажите, что полученный четырехугольник есть ромб.	2 вариант 1. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC. Точка P – середина стороны AD, а K – середина стороны DC. а) Каково взаимное положение прямых PK и AB? б) Чему равен угол между прямыми PK и AB, если $\angle ABC = 40^\circ$ и $\angle BCA = 80^\circ$? Поясните. 2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, M и N – середины сторон AB и BC соответственно; $E \in CD, K \in DA, DE : EC = 1 : 2, DK : KA = 1 : 2$. а) Выполните рисунок к задаче. б) Докажите, что четырехугольник $MNEK$ есть трапеция.
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2 ТЕМА: ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ. ТЕТРАЭДР И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД.	
1 вариант 1. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β. Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая. 2. Через точку O, лежащую между параллельными плоскостями α и β, проведены прямые l и m. Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2. Найдите длину отрезка A_2B_2, если $A_1B_1 = 12$ см, $B_1O : OB_2 = 3 : 4$. 3. Изобразите параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M, N и K, являющиеся серединами ребер AB, BC и DD_1.	2 вариант 1. Прямые a и b лежат в пересекающихся плоскостях α и β. Могут ли эти прямые быть: а) параллельными; б) скрещивающимися? Сделайте рисунок для каждого возможного случая. 2. Через точку O, не лежащую между параллельными плоскостями α и β, проведены прямые l и m. Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2. Найдите длину отрезка A_1B_1, если $A_2B_2 = 15$ см, $OB_1 : OB_2 = 3 : 5$. 3. Изобразите тетраэдр $DABC$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M и N, являющиеся серединами ребер DC и BC, и точку K, такую, что $K \in DA, AK : KD = 1 : 3$.

ОК-01, ОК-03, ОК-04, ОК-07

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3
ТЕМА: ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ

<i>1 вариант</i>	<i>2 вариант</i>
1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите: а) ребро куба; б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней. 2. Сторона AB ромба $ABCD$ равна a, один из углов равен 60°. Через сторону AB проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки D. а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α. б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $DABM$, $M \in \alpha$. в) найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α	1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как 1 : 1 : 2. Найдите: а) измерения параллелепипеда; б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания. 2. Сторона квадрата $ABCD$ равна a. Через сторону AD проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки B. а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α. б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $BADM$, $M \in \alpha$. в) Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4
ТЕМА: МНОГОГРАННИКИ

<i>1 вариант</i>	<i>2 вариант</i>
1. Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC, сторона которого равна a. Ребро DA перпендикулярно к плоскости ABC, а плоскость DBC составляет с плоскостью ABC угол в 30°. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды. 2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна a и угол равен 60°. Плоскость $AD_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол в 60°. Найдите: а) высоту ромба; б) высоту параллелепипеда; в) площадь боковой поверхности параллелепипеда; г) площадь поверхности параллелепипеда	1. Основанием пирамиды $MABCD$ является квадрат $ABCD$, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания, $AD = DM = a$. Найдите площадь поверхности пирамиды. 2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$ и $2a$, острый угол равен 45°. Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите: а) меньшую высоту параллелограмма; б) угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания; в) площадь боковой поверхности параллелепипеда; г) площадь поверхности параллелепипеда.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05

Контрольная работа по алгебре и началам анализа по теме «Тригонометрические функции»

Вариант 1

1. Найти область определения и множество значений функции $y = \sin x + 2$.
 2. Выяснить, является ли функция $y = x^2 + \cos x$ четной или нечетной.
 3. Доказать, что наименьший положительный период функции $y = \cos 2x$ равен π .
 4. Найти все, принадлежащие отрезку $[-\pi; \pi]$ корни уравнения $\sin x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ с помощью графика функции.
 5. Построить график функции $y = \sin x - 1$ и найти значения аргумента, при которых функция возрастает, принимает наибольшее значение.
-

Контрольная работа по алгебре и началам анализа по теме «Тригонометрические функции»

Вариант 1

1. Найти область определения и множество значений функции $y = \sin x + 2$.
 2. Выяснить, является ли функция $y = x^2 + \cos x$ четной или нечетной.
 3. Доказать, что наименьший положительный период функции $y = \cos 2x$ равен π .
 4. Найти все, принадлежащие отрезку $[-\pi; \pi]$ корни уравнения $\sin x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ с помощью графика функции.
 5. Построить график функции $y = \sin x - 1$ и найти значения аргумента, при которых функция возрастает, принимает наибольшее значение.
-

Контрольная работа по алгебре и началам анализа по теме «Тригонометрические функции»

Вариант 1

1. Найти область определения и множество значений функции $y = \sin x + 2$.
 2. Выяснить, является ли функция $y = x^2 + \cos x$ четной или нечетной.
 3. Доказать, что наименьший положительный период функции $y = \cos 2x$ равен π .
 4. Найти все, принадлежащие отрезку $[-\pi; \pi]$ корни уравнения $\sin x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ с помощью графика функции.
 5. Построить график функции $y = \sin x - 1$ и найти значения аргумента, при которых функция возрастает, принимает наибольшее значение.
-

Контрольная работа по алгебре и началам анализа по теме «Тригонометрические функции»

Вариант 2

1. Найти область определения и множество значений функции $y = 3 \cos x$.
2. Выяснить, является ли функция $y = x \sin x$ четной или нечетной.
3. Доказать, что наименьший положительный период функции $y = \sin \frac{x}{2}$ равен 4π .
4. Найти все, принадлежащие отрезку $[0; 2,5\pi]$ корни уравнения $\cos x = -\frac{3}{\sqrt{2}}$ с помощью графика функции.

5. Построить график функции $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ и найти значения аргумента, при которых функция убывает, принимает наименьшее значение.
-

**Контрольная работа по алгебре и началам анализа
по теме «Тригонометрические функции»**

Вариант 2

1. Найти область определения и множество значений функции $y = 3 \cos x$.
 2. Выяснить, является ли функция $y = x \sin x$ четной или нечетной.
 3. Доказать, что наименьший положительный период функции $y = \sin \frac{x}{2}$ равен 4π .
 4. Найти все, принадлежащие отрезку $[0; 2,5\pi]$ корни уравнения $\cos x = -\frac{3}{\sqrt{2}}$ с помощью графика функции.
 5. Построить график функции $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ и найти значения аргумента, при которых функция убывает, принимает наименьшее значение.
-

**Контрольная работа по алгебре и началам анализа
по теме «Тригонометрические функции»**

Вариант 2

1. Найти область определения и множество значений функции $y = 3 \cos x$.
 2. Выяснить, является ли функция $y = x \sin x$ четной или нечетной.
 3. Доказать, что наименьший положительный период функции $y = \sin \frac{x}{2}$ равен 4π .
 4. Найти все, принадлежащие отрезку $[0; 2,5\pi]$ корни уравнения $\cos x = -\frac{3}{\sqrt{2}}$ с помощью графика функции.
 5. Построить график функции $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ и найти значения аргумента, при которых функция убывает, принимает наименьшее значение.
-

РАЗДЕЛ 4. ПРОИЗВОДНАЯ И ПЕРВООБРАЗНАЯ ФУНКЦИИ

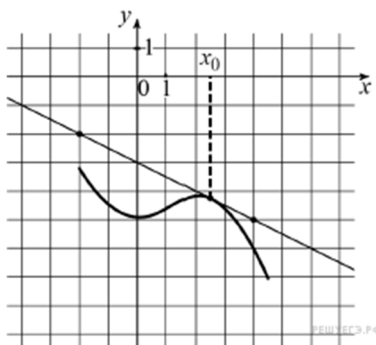
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05

Вариант 1

1. Найти производную функции
 - а) $f(x) = x(x^2 - 4)$ (1 балл)
 - б) $f(x) = x\sqrt{x}$ (1 балл)
 - в) $f(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$ (1 балл)
 - г) $f(x) = x^4 \sin 2x$ (1 балл)
2. Найти значение производной функции $f(x) = 3x + \lg x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{6}$ (1 балл)
3. Решить уравнение $f'(x) = 0$, где $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 4$ (1 балл)
4. Решить неравенство $g'(x) > 0$, где $g(x) = (1 - 5x)^2$ (1 балл)
5. Решить уравнение $f'(x) = g'(x)$, если известно, что $f(x) = 4\sqrt{x}$, $g(x) = \frac{1}{3}x - 5$ (1 балл)

6. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 4 - 3x + 0,5x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$ (1 балл)

7. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .



0-3 балла – «2», 4-6 баллов – «3», 7-9 баллов – «4», 10 баллов – «5»

Вариант 2

1. Найти производную функции

а) $f(x) = x^2(x+5)$ (1 балл)

в) $f(x) = \frac{x+2}{x+1}$ (1 балл)

б) $f(x) = x^2 \sqrt{2x}$ (1 балл)

г) $f(x) = x^5 \cos 3x$ (1 балл)

2. Найти значение производной функции $f(x) = 2x + 3 \operatorname{tg} x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{3}$ (1 балл)

3. Решить уравнение $f'(x) = 0$, где $f(x) = x^3 + 9x^2 + 27x - 5$ (1 балл)

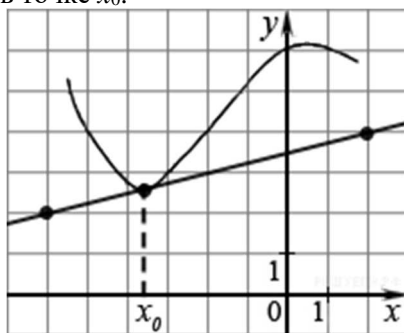
4. Решить неравенство $g'(x) > 0$, где $g(x) = (3 - 4x)^2$ (1 балл)

5. Решить уравнение $f'(x) = g'(x)$, если известно, что $f(x) = 6\sqrt{x}$, $g(x) = \frac{1}{2}x + 7$ (1 балл)

6. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции

$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x - 5$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$ (1 балл)

7. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .



0-3 балла – «2», 4-6 баллов – «3», 7-9 баллов – «4», 10 баллов – «5»

Контрольная работа

Вариант 3

1. Найти производную функции

а) $f(x) = 3x^2 - \frac{1}{x^3}$ (1 балл)

в) $f(x) = \frac{x^2 + 3x}{x-1}$ (1 балл)

б) $f(x) = (x^2 + 1) \cos x$ (1 балл)

г) $f(x) = 4 \sin 2x - 5 \operatorname{ctg} x$ (1 балл)

2. Найти значение производной функции $f(x) = \frac{1}{2} \sin 2x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{8}$ (1 балл)
 3. Решить уравнение $f'(x) = 0$, где $f(x) = (x^2 - 6x + 5)^2$ (1 балл)
 4. Решить неравенство $g'(x) > 0$, где $g(x) = (1 - 5x)^2$ (1 балл)
 5. Решить уравнение $f'(x) = g'(x)$, если известно, что $f(x) = (2x - 1)^5$, $g(x) = 10x + 7$ (1 балл)
 6. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 3x^2 - 12x + 5$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$ (1 балл)
 7. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$ в точке $x_0 = 2$ (1 балл)
- 0-3 балла – «2», 4-6 баллов – «3», 7-9 баллов – «4», 10 баллов – «5»

Контрольная работа Вариант 4

1. Найти производную функции
 - а) $f(x) = 2x^3 - \frac{1}{x^2}$ (1 балл)
 - б) $f(x) = (4 - x^2) \sin x$ (1 балл)
 - в) $f(x) = \frac{x^2 - 6x}{x + 2}$ (1 балл)
 - г) $f(x) = 2 \sin 2x - 3 \operatorname{tg} x$ (1 балл)
 2. Найти значение производной функции $f(x) = \frac{1}{4} \cos 4x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{16}$ (1 балл)
 3. Решить уравнение $f'(x) = 0$, где $f(x) = (x^2 - 2x - 3)^2$ (1 балл)
 4. Решить неравенство $g'(x) > 0$, где $g(x) = (3 - 4x)^2$ (1 балл)
 5. Решить уравнение $f'(x) = g'(x)$, если известно, что $f(x) = (3x - 5)^4$, $g(x) = 96x - 17$ (1 балл)
 6. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 2x^2 + 8x - 3$ в точке с абсциссой $x_0 = -3$ (1 балл)
 7. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ в точке $x_0 = -2$ (1 балл)
- 0-3 балла – «2», 4-6 баллов – «3», 7-9 баллов – «4», 10 баллов – «5»

РАЗДЕЛ 5. МНОГОГРАННИКИ И ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ

ОК-01, ОК-04, ОК-06, ОК-07

1. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских

многоугольников, называется:

1. Четырехугольник 2. Многоугольник 3. Многогранник 4. Шестиугольник

2. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани называется:

1. Диагональю 2. Ребром 3. Гранью 4. Осью

3. У призмы боковые ребра: 1. Равны 2. Симметричны 3. Параллельны и равны

4. Параллельны

4. Грани параллелепипеда не имеющие общих вершин, называются:

1. Противлежащими 2. Противоположными 3. Симметричными 4. Равными

5. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:

1. Медианой 2. Осью 3. Диагональю 4. Высотой

6. Точки, не лежащие в плоскости основания пирамиды, называются:

1. Вершинами пирамиды 2. Боковыми ребрами 3. Линейным размером 4. Вершинами

грани

7. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:
1. Медианой
 2. Апофемой
 3. Перпендикуляром
 4. Биссектрисой
8. У куба все грани: 1. Прямоугольники 2. Квадраты 3. Трапеции 4. Ромбы
9. Тело, состоящее из двух кругов и всех отрезков, соединяющих точки кругов называется:
1. Конусом
 2. Шаром
 3. Цилиндром
 4. Сферой
10. У цилиндра образующие:
1. Равны
 2. Параллельны
 3. Симметричны
 4. Параллельны и равны
11. Основания цилиндра лежат в:
1. Одной плоскости
 2. Равных плоскостях
 3. Параллельных плоскостях
 4. Разных плоскостях
12. Поверхность конуса состоит из:
1. Образующих
 2. Граней и ребер
 3. Основания и ребра
 4. Основания и боковой поверхности
13. Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется: 1. Радиусом 2. Центром 3. Осью 4. Диаметром
14. Круг конуса называется: 1. Вершиной 2. Плоскостью 3. Гранью 4. Основанием
15. Основания призмы:
1. Параллельны
 2. Равны
 3. Перпендикулярны
 4. Не равны
16. Найдите объем куба со стороной 4 см.
17. Радиус основания цилиндра 1,5 см, высота 4 см. Найти объем и площадь боковой поверхности.
18. Образующая конуса 10 см, а высота 8 см. Найдите объем конуса.
19. Площадь поверхности шара равна 36π см². Найдите объем шара.
20. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 5 см; 8 см; $4\sqrt{2}$ см. Вычислить объем.
21. Сечением конуса является равносторонний треугольник со стороной 8 см. Найдите полную поверхность конуса.

ТЕСТ «МНОГОГРАННИКИ И ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ» 2 вариант

1. Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещенных параллельным переносом, называется:
1. Пирамидой
 2. Призмой
 3. Цилиндром
 4. Параллелепипедом
2. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:
1. Наклонной
 2. Правильной
 3. Прямой
 4. Выпуклой
3. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:
1. Правильной призмой
 2. Параллелепипедом
 3. Правильным многоугольником
 4. Пирамидой
4. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется: 1. Конусом 2. Пирамидой 3. Призмой 4. Шаром
5. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются:
1. Гранями
 2. Сторонами
 3. Боковыми ребрами
 4. Диагоналями
6. Треугольная пирамида называется:
1. Правильной пирамидой
 2. Тетраэдром
 3. Треугольной пирамидой
 4. Наклонной пирамидой
7. К правильным многогранникам не относится: 1. Куб 2. Тетраэдр 3. Икосаэдр 4. Пирамида
8. Высота пирамиды является: 1. Осью 2. Медианой 3. Перпендикуляром 4. Апофемой

9. Отрезки, соединяющие точки окружностей кругов, называются:

1. Гранями цилиндра 2. Образующими цилиндра 3. Высотами цилиндра 4.

Перпендикулярами цилиндра

10. Прямая, проходящая через центры оснований называется:

1. Осью цилиндра 2. Высотой цилиндра 3. Радиусом цилиндра 4. Ребром цилиндра

11. Тело, которое состоит из точки, круга и отрезков соединяющих их,

называется:

1. Пирамидой 2. Конусом 3. Шаром 4. Цилиндром

12. Тело, которое состоит из всех точек пространства, называется:

1. Сферой 2. Шаром 3. Цилиндром 4. Полусферой

13. Граница шара называется: 1. Сферой 2. Шаром 3. Сечением 4.

Окружностью

14. Боковая поверхность призмы состоит из:

1. Параллелограммов 2. Квадратов 3. Ромбов 4. Треугольников

15. К правильным многогранникам относятся:

1. Тетраэдр 2. Куб и додекаэдр 3. Октаэдр и икосаэдр 4. Все ответы верны

16. Радиус основания цилиндра 2,5 см, высота 12см. Найти объем и площадь боковой поверхности.

17. Найдите полную поверхность куба со стороной 4см.

18. Образующая конуса 10см, а высота 8см. Найдите боковую поверхность.

19. Диаметр шара 12см. Найдите площадь поверхности шара.

20. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 6 см; 9 см; $6\sqrt{3}$ см. Вычислить объем.

21. Осевым сечением цилиндра является квадрат, площадь которого 16см^2 . Найдите боковую поверхность цилиндра.

КЛЮЧ К ТЕСТУ МНОГОГРАННИКИ И ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ

В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
В1	3	4	1	3	1	4	1	2	2	3	4	3	4	4	2	1	4	2	3	2	3	1	3	1
В2	2	2	3	2	2	3	2	4	3	2	1	2	2	1	3	2	3	1	4	4	3	1	2	1

РАЗДЕЛ 6. СТЕПЕНИ И КОРНИ. СТЕПЕННАЯ, ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-05, ОК-07

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №1

«Делимость чисел» (профильный уровень)

1 вариант

1. Найти остаток от деления 485638 на 5, не выполняя деления.
2. Найти последнюю цифру числа $3^{57} + 4^{25}$.
3. Доказать, что число $9^{15} - 3^{27}$ делится на 26.
4. Натуральные числа $8n + 1$ и $5n + 2$ делятся на натуральное число $m \neq 1$. Найти m .
5. Доказать, что уравнение $26x + 39y = 15$ не имеет целочисленных решений.
6. Доказать, что уравнение $x^2 - y^2 = 230$ не имеет целочисленных решений.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №1

«Делимость чисел» (профильный уровень)

2 вариант

1. Найти остаток от деления 728362 на 4, не выполняя деления.
2. Найти последнюю цифру числа $9^{63} + 2^{39}$.
3. Доказать, что число $2^{36} + 4^{16}$ делится на 17.
4. Натуральные числа $6n + 5$ и $7n + 5$ делятся на натуральное число $m \neq 1$. Найти m .
5. Доказать, что уравнение $36x + 45y = 11$ не имеет целочисленных решений.
6. Доказать, что число $a = (x - y)^2 (x + y + 1)^2$ делится на 4 при любых целых x и y .

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №2

«Алгебраические уравнения» (базовый уровень)

1 вариант

- 1) Выполнить деление многочлена $x^4 + 3x^3 - 21x^2 - 43x + 60$ на многочлен $x^2 + 2x - 3$.
- 2) Решить уравнение $2x^3 - x^2 - 13x - 6 = 0$.
- 3) Возвести в степень $(x + 3)^4$.

4) Решить систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10, \\ x + y = 4; \end{cases}$ б) $\begin{cases} xy - x + y = 7, \\ xy + x - y = 13; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 2x^2 - 3xy + 2y^2 = 4, \\ 2x^2 + 3y^2 = 14. \end{cases}$

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №2

«Алгебраические уравнения» (базовый уровень)

2 вариант

- 1) Выполнить деление многочлена $x^4 - 9x^3 + x^2 + 81x + 70$ на многочлен $x^2 - 4x - 5$.
- 2) Решить уравнение $3x^3 - 10x^2 - 9x + 4 = 0$.
- 3) Возвести в степень $(x - 2)^5$.

4) Решить систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 - y^2 = 16, \\ x - y = 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} xy - 2(x + y) = 2, \\ xy + x + y = 29; \end{cases}$

в) $\begin{cases} y^2 - xy + x^2 = 21, \\ y^2 - 2xy + 15 = 0. \end{cases}$

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №2

«Алгебраические уравнения» (профильный уровень)

1 вариант

- 1) Выполнить деление многочлена $x^4 + 3x^3 - 21x^2 - 43x + 60$ на многочлен $x^2 + 2x - 3$.

- 2) Не выполняя деления, найти остаток от деления многочлена $x^4 + x^3 + 7x^2 + x + 3$ на двучлен $x - 2$.
- 3) Решить уравнение $2x^3 - x^2 - 13x - 6 = 0$.
- 4) Возвести в степень $(x + 3)^4$.
- 5) Решить уравнение $(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 6) = 168x^2$.
- 6) Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x^2 - 3xy + 2y^2 = 4, \\ 2x^2 + 3y^2 = 14. \end{cases}$$

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №2

«Алгебраические уравнения» (профильный уровень)

2 вариант

- 5) Выполнить деление многочлена $x^4 - 9x^3 + x^2 + 81x + 70$ на многочлен $x^2 - 4x - 5$.
- 6) Не выполняя деления, найти остаток от деления многочлена $2x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x$ на двучлен $x - 1$.
- 7) Решить уравнение $3x^3 - 10x^2 - 9x + 4 = 0$.
- 8) Возвести в степень $(x - 2)^5$.
- 9) Решить уравнение $(x - 1)(x - 3)(x + 2)(x + 6) = 72x^2$.
- 10) Решить систему уравнений
$$\begin{cases} y^2 - xy + x^2 = 21, \\ y^2 - 2xy + 15 = 0. \end{cases}$$

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №3

А-10

«Степень с действительным показателем» (базовый уровень)

1 вариант

- 1) Вычислить: а) $2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} : 2^{-4}$, б) $\sqrt[3]{4 + 2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{4 - 2\sqrt{2}}$.
- 2) Упростить выражение при $a > 0$, $b > 0$:
а) $\frac{a^{-3} \sqrt[3]{a^6 b^2}}{\sqrt[3]{b}}$, б) $\left(\frac{1}{a^{\sqrt{2}-1}}\right)^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1}$.
- 3) Сократить дробь $\frac{a - 7\sqrt{a}}{a - 49}$.
- 4) Сравнить числа: а) $\sqrt[4]{\left(\frac{7}{8}\right)^3}$ и $\sqrt[4]{\left(\frac{15}{16}\right)^3}$, б) $\left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{2}}$ и 1.
- 5) Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если $b_1 = \frac{1}{2}$, $b_3 = \frac{2}{9}$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №3

А-10

«Степень с действительным показателем» (базовый уровень)

2 вариант

- 1) Вычислить: а) $8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}}$, б) $\sqrt[5]{17 - \sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{17 + \sqrt{46}}$.

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

а) $\frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4} \sqrt[4]{b^8 a^3}}$, б) $(b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \cdot \frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}$.

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

4) Сравнить числа: а) $\sqrt[5]{\left(\frac{3}{7}\right)^4}$ и $\sqrt[5]{\left(\frac{5}{14}\right)^4}$, б) 1 и $\left(\frac{3}{4}\right)^\pi$.

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

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №3

A-10

«Степень с действительным показателем» (профильный уровень)

1 вариант

1) Вычислить: а) $2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} : 2^{-4}$, б) $\sqrt[3]{4 + 2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{4 - 2\sqrt{2}}$.

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

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

3) Сократить дробь при $a > 1$ $\frac{\sqrt{a^3} - a}{a - 2a^{\frac{1}{2}} + 1}$.

4) Избавиться от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{1}{\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2}}$.

5) Упростить выражение $\left(\frac{3}{a + 3a^2} + \frac{a\sqrt{a}}{9-a} : \frac{a^{1.5}}{3-a^2} \right)^{-2}$.

6) В бесконечно убывающей геометрической прогрессии первый член на 9 больше второго. Сумма прогрессии, составленной из членов данной прогрессии с нечетными номерами, на 12 больше суммы прогрессии, составленной из членов данной прогрессии с четными номерами. Найти эту прогрессию.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №3

A-10

«Степень с действительным показателем» (профильный уровень)

2 вариант

1) Вычислить: а) $8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}}$, б) $\sqrt[5]{17 - \sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{17 + \sqrt{46}}$.

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

$$\text{а) } \frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4} \sqrt[4]{b^8 a^3}}, \quad \text{б) } (b^{\sqrt[3]{3+1}})^{-3+1} \cdot \frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}.$$

$$3) \text{ Сократить дробь при } a > 1 \quad \frac{a + 4\sqrt{a} + 4}{a^{\frac{3}{2}} + 2a}.$$

$$4) \text{ Избавиться от иррациональности в знаменателе дроби } \frac{1}{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}}.$$

$$5) \text{ Упростить выражение } \left(\frac{2}{a^{\frac{3}{4}} + 2\sqrt[4]{a}} + \sqrt[4]{a} : \frac{a^{0,25}}{2 - a^{0,5}} \right)^{-4}.$$

6) Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если сумма всех её членов, стоящих на нечетных местах, в 4 раза больше суммы всех её членов, стоящих на четных местах, а сумма первых трех членов прогрессии равна 63.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №4 «Степенная функция» (базовый уровень)

1 вариант

- 1) Найти область определения функции $y = \sqrt[4]{2 + 0,3x}$.
- 2) Изобразить эскиз графика функции $y = x^7$ и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
 - а) сравнить с единицей $(0,95)^7$; б) сравнить $(-2\sqrt[3]{3})^7$ и $(-3\sqrt[2]{2})^7$.
- 3) Решить уравнение:
 - а) $\sqrt[3]{x+2} = 3$; б) $\sqrt{1-x} = x+1$; в) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$.
- 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 $y = \frac{x-7}{x-3}$. Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №4 «Степенная функция» (базовый уровень)

2 вариант

- 1) Найти область определения функции $y = \sqrt[6]{3x-7}$.
- 2) Изобразить эскиз графика функции $y = x^6$ и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
 - а) сравнить с единицей $(1,001)^6$; б) сравнить $(-3\sqrt[5]{5})^6$ и $(-5\sqrt[3]{3})^6$.
- 3) Решить уравнение:
 - а) $\sqrt[5]{x+12} = 2$; б) $\sqrt{x+1} = 1-x$; в) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$.
- 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 её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №4
«Степенная функция» (профильный уровень)

1 вариант

- 1) Найти область определения функции $y = \sqrt{1-x} + \sqrt{4-x^2}$.
- 2) Изобразить эскиз графика функции $y = (x-1)^7 + 2$ и перечислить её основные свойства.
- 3) Решить уравнение:
 - 1) $\sqrt{x+2} + 1 = 0$,
 - 2) $\sqrt[3]{24 + \sqrt{x^2 + 5}} = 3$,
 - 3) $5 - x - \sqrt{x+7} = 0$,
 - 4) $\sqrt{3x^2 + 5x + 1} + \sqrt{3x^2 + 5x + 8} = 7$.
- 4) Решить систему уравнений
$$\begin{cases} \sqrt{x-1} + \sqrt{y+1} = 3, \\ xy = 5 - x + y. \end{cases}$$
- 5) Решить неравенство $\sqrt{x^2 + 2x - 8} \geq x - 4$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №4
«Степенная функция» (профильный уровень)

2 вариант

- 1) Найти область определения функции $y = \sqrt{x+2} + \sqrt{5-4x-x^2}$.
- 2) Изобразить эскиз графика функции $y = (x+1)^4 - 3$ и перечислить её основные свойства.
- 3) Решить уравнение:
 - 1) $\sqrt{x} + \sqrt{x+1} = -2$,
 - 2) $\sqrt{11 - \sqrt[3]{x^2 + 7}} = 3$,
 - 3) $2 - x - \sqrt{x+10} = 0$,
 - 4) $x^2 - 5x + 16 - 3\sqrt{x^2 - 5x + 20} = 0$.
- 4) Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x - y + \sqrt{\frac{x-y}{x+y}} = \frac{20}{x+y}, \\ x^2 + y^2 = 34. \end{cases}$$
- 5) Решить неравенство $\sqrt{8 + 2x - x^2} > 6 - 3x$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №5
«Показательная функция» (базовый уровень)

1 вариант

1. Сравнить числа: 1) $5^{-8,1}$ и 5^{-9} , 2) $0,5^{-12}$ и $0,5^{-11}$.
2. Решить уравнение: 1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$, 2) $4^x + 2^x - 20 = 0$.
3. Решить неравенство $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{4}$.
4. Решить неравенство: 1) $\left(\frac{5}{\sqrt{5}}\right)^{x-6} < \frac{1}{5}$, 2) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$.

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

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

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №5

«Показательная функция» (базовый уровень)

2 вариант

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) $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$.

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

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

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №5

«Показательная функция» (профильный уровень)

1 вариант

1. Сравнить числа $(5-\pi)^{-18}$ и $(5-\pi)^{-17,4}$.

2. Решить уравнение: а) $(0,1)^{2x-3} = 10$, б) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$.

3. Решить неравенство: а) $\sqrt[3]{3}^{x+6} > \frac{1}{9}$, б) $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$.

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

5. Решить графически неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^x < 6 + x$.

6. (доп.) Решить неравенство $\left|\left(\frac{1}{9}\right)^{-|x-2|}\right| > 3^{|x|-1}$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №5

«Показательная функция» (профильный уровень)

2 вариант

1. Сравнить числа $(\pi-3)^{-5,6}$ и $(\pi-3)^{-6}$.

2. Решить уравнение: а) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$, б) $4^x + 2^x - 20 = 0$.

3. Решить неравенство: а) $\left(\frac{5}{\sqrt{5}}\right)^{x-6} < \frac{1}{5}$, б) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$.

4. Решить уравнение $3^{x+2} + 8 \cdot 5^{x-1} = 5^{x+1} + 10 \cdot 3^{x-1}$.

5. Решить графически неравенство $2^x \geq 3x - 1$.

6) (доп.) Решить неравенство $4^{|x-1|} < \left(\frac{1}{16}\right)^{-|x|+2}$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа № 6
«Логарифмическая функция»

1 вариант

1) Вычислить: 1) $\log_{\frac{1}{2}} 16$, 2) $5^{1-2\log_5 3}$, 3) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$.

2) Сравнить числа $\log_{\frac{3}{\pi}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{3}{\pi}} \frac{4}{5}$.

3) Решить уравнение $\log_5 (2x-1) = 2$.

4) Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > 1$.

5) Решить графически уравнение $\log_3 x = \frac{3}{x}$

6) Решить уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$.

7) Решить неравенство: 1) $\log_{\frac{1}{6}} (10-x) + \log_{\frac{1}{6}} (x-3) \geq -1$

2) $\log_3^2 x - 2\log_3 x \leq 3$.

8) (Дополнительно) Решить уравнение $\log_{2x-1} (3x-2) = 3 - 2\log_{3x-2} (2x-1)$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа № 6
«Логарифмическая функция»

2 вариант

1) Вычислить: 1) $\log_3 \frac{1}{27}$, 2) $2^{2+3\log_2 5}$, 3) $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$.

2) Сравнить числа $\log_{\frac{4}{\pi}} \frac{5}{8}$ и $\log_{\frac{4}{\pi}} \frac{6}{7}$.

3) Решить уравнение $\log_4 (2x+3) = 3$.

4) Решить неравенство $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) > 2$.

5) Решить графически уравнение $\log_{\frac{1}{2}} x = x^2 - 1$.

6) Решить уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$.

7) Решить неравенство: 1) $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) + \log_{\frac{1}{2}} (9-x) \geq -3$,

2) $\log_2^2 x - 3\log_2 x \leq 4$.

8) (Дополнительно) Решить уравнение $\log_{3x+1} (2x+1) = 1 + 2\log_{2x+1} (3x+1)$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №7
«Тригонометрические формулы»

1 вариант

1) Найти значение выражения: 1) $\sin 150^\circ$, 2) $\cos \frac{5\pi}{3}$, 3) $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$.

2) Вычислить $\sin \alpha$, $\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

3) Упростить выражение $\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha}$.

4) Доказать тождество $\frac{2\sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(\pi + \alpha)}{1 + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = -2\sin \alpha$.

5) Решить уравнение $\cos 5x \cos 3x = 1 - \sin 5x \sin 3x$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №7

«Тригонометрические формулы»

2 вариант

1) Найти значение выражения: 1) $\cos 315^\circ$, 2) $\sin \frac{4\pi}{3}$, 3) $\operatorname{tg} 210^\circ$.

2) Вычислить $\cos \alpha$, $\sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = \frac{9}{13}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

3) Упростить выражение $\frac{\sin \alpha \sin \beta - \cos(\alpha - \beta)}{\operatorname{ctg} \beta}$.

4) Доказать тождество $\frac{\sin^2(\pi - \alpha) + \cos 2\alpha + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha$.

5) Решить уравнение $\sin 3x \cos x = \cos 3x \sin x - 1$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №8

«Тригонометрические уравнения»

1 вариант

1) Решить уравнение: 1) $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$, 2) $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$.

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

3) Решить уравнение:

1) $3\cos x - \cos^2 x = 0$,

2) $6\sin^2 x - \sin x = 1$,

3) $3\sin x - 5\cos x = 0$,

4) $\sin 6x - \sin 4x = 0$,

5) $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$,

6) $5\cos x + 2\sin x = 3$.

Контрольная работа по алгебре и началам анализа №8

«Тригонометрические уравнения»

2 вариант

1) Решить уравнение: 1) $\sqrt{2}\sin x - 1 = 0$, 2) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$.

2) Найти все корни уравнения $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 4\pi]$.

3) Решить уравнение:

1) $\sin^2 x - 2\sin x = 0$,

2) $10\cos^2 x + 3\cos x = 1$,

3) $5\sin x + 2\cos x = 0$,

4) $\cos 5x + \cos 3x = 0$,

5) $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2}$,

6) $\cos x + 3\sin x = 2$.