

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ЧПОУ «ПТЭИТ»  
 Ш.М. Исаев  
«31» мая 2024 г.



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

**для студентов специальности  
38.02.07 Банковское дело**

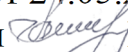
Пятигорск, 2024

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

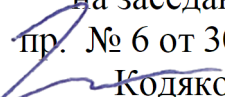
**Организация-разработчик:** Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий» (АНО ПО «ПТЭИТ»)

**Разработчик:** Батдыев А.А. - к.т.н., доцент, преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

**РАССМОТРЕНА**

отделением общеобразовательных и социально-экономических дисциплин  
Протокол №9 от 24.05.2024г.  
Зав.отделением  Кирсанова Н.В.

**СОГЛАСОВАНА**

на заседании УМС  
пр. № 6 от 30.05.2024  
 Кодякова О.А.

Рецензенты:

Кононюк Т.Д. – 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 38.02.07 Банковское дело

## **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 на основе ФГОС СОО**

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие <sup>1</sup>	Дисциплинарные <sup>2</sup>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать гражданскую позицию обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;</li> <li>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> <li>- осознать личный вклад в построении устойчивого будущего;</li> <li>- сформировать мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> <li>- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li> <li>- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- 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.</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> </ul>

	<p>жизненных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- иметь внутреннюю мотивацию, включающую стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-равственные нормы и ценности;</li> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные,</li> </ul>

	<p>инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получать новые знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>
--	--	--

<p>ОК 03  Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> <li>- иметь интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> <li>- сформировать признавать свое право и право других людей на ошибки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; уметь применять комбинаторные факты</li> </ul>
--	---	---

		<p>и рассуждения для решения задач;</p> <p>- 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;</p> <p>- 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</p>
--	--	---

<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>- сформировать нравственное сознание, этического поведения;</li> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</li> <li>- владеть различными способами общения и взаимодействия;</li> <li>- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; совместная деятельность:</li> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- сформировать самоконтроль, уметь принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь</li> </ul>
---	--	---

	<p>- сформировать социальные навыки, включающие способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;</p> <p>- сформировать принятые мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности</p>	<p>проводить исследование функции;</p> <p>- 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;</p> <p>- 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; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения</p>
--	--	---

<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принять традиционные национальные, общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;</li> <li>- совершенствовать языковую и читательскую культуру как средства взаимодействия между людьми и познаниями мира;</li> <li>- осознать ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</li> <li>- 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</li> </ul>
--	--	---

<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>- планировать и осуществлять действия в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <p>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в различных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>- сформировать, развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>	<p>- 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;</p> <p>- <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></p> <p>- <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></p> <p>- <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></p>
--	--	---

<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</li> <li>- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширить опыт деятельности экологической направленности;</li> <li>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, 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;</li> <li>- применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;</li> <li>- использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li> <li>- <i>*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 функции;</i></li> <li>- <i>*уметь использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и</i></li> </ul>
--	--	--

		<p><i>физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</i></p> <p><i>- *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 <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</i></p>
--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы дисциплины</b>	<b>274</b>
<b>в т.ч.</b>	
<b>Основное содержание</b>	
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	234
практические занятия	
Консультации	4
<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	
практические занятия	74
<b>Индивидуальный проект (да/нет)**</b>	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>18</b>

## 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)	Объём м часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Основное содержание</b>			
<b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>		<b>24</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06 ПК 1.1
Тема 1.1	Содержание учебного материала	<b>6</b>	
Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления.	Цель и задачи математики при освоении специальности.	6	
	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		
Тема 1.2 Процентные вычисления. Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Простые проценты, разные способы их вычисления. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства.	4	
	Комбинированное занятие		
Тема 1.3. Процентные вычисления в профессиональных задачах	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>10</b>	
	Простые и сложные проценты. Процентные вычисления в профессиональных задачах.	10	
	Практическое занятие		

Тема 1.4	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
Решение задач. Входной контроль	Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости. Контрольная работа	4	
<b>Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве</b>		<b>42</b>	
Тема 2.1. Основные понятия стереометрии.	Содержание учебного материала	<b>6</b>	ОК-01, ОК-03, ОК-04, ОК-07 <b>ПК 1.1</b>
Расположение прямых и плоскостей	Предмет 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. Комбинированное занятие	6	
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	<b>6</b>	
Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства. Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение основных сечений. Комбинированное занятие	6	
Тема 2.3.	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Комбинированное занятие.	4	
	Содержание учебного материала	<b>6</b>	

Тема 2.4. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Расстояния в пространстве	6	
		Комбинированное занятие		
Тема 2.5. Координаты и векторы в пространстве		Содержание учебного материала	4	
		Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Простейшие задачи в координатах.	4	
		Комбинированное занятие.		
Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задачах		<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>10</b>	
		Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей. Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач.	10	
		Практическое занятие		
Тема 2.7. Решение задач. Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве		Содержание учебного материала	6	
		Расположение прямых и плоскостей в пространстве.	6	
		Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора.		
		Контрольная работа.		
<b>Раздел 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>			<b>30</b>	

Тема 3.1	Содержание учебного материала	<b>6</b>	
Тригонометрические функции произвольного угла, числа.	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.	6	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05
	Комбинированное занятие		
Тема 3.2 Основные тригонометрические тождества.	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Тригонометрические тождества. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	4	
	Комбинированное занятие.		
Тема 3.3 Тригонометрические функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала	<b>8</b>	
	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.	8	
	Комбинированное занятие.		
Тема 3.4 Обратные тригонометрические функции	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики.	4	
	Комбинированное занятие.		
Тема 3.5	Содержание учебного материала	<b>4</b>	

Тригонометрические уравнения и неравенства	Уравнение $\cos x = a$ . Уравнение $\sin x = a$ . Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным., решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства	4	
	Комбинированное занятие.		
Тема 3.6 Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Содержание учебного материала	4	
	Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций.	4	
	Контрольная работа		
<b>Раздел 4. Производная и первообразная функции</b>		<b>50</b>	
Тема 4.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	Содержание учебного материала	4	
	Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.	4	
	Комбинированное занятие		
Тема 4.2 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	Содержание учебного материала	4	
	Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов.	4	
	Комбинированное занятие		
Тема 4.3	Содержание учебного материала	6	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05

Геометрический и физический смысл производной	Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$	6	ОК-01, ОК-03, ОК-04, ОК-06, ОК-07 <b>ПК 1.1</b>
	Комбинированное занятие.		
Тема 4.4 Монотонность функции. Точки экстремума	Содержание учебного материала	<b>6</b>	
	Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Задачи на максимум и минимум. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной.	6	
	Комбинированное занятие.		
Тема 4.5 Исследование функций и построение графиков	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Исследование функции на монотонность и построение графиков.	4	
	Комбинированное занятие		
Тема 4.6 Наибольшее и наименьшее значения функции	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков с использованием аппарата математического анализа.	4	
	Комбинированное занятие.		
Тема 4.7 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>10</b>	
	Наименьшее и наибольшее значение функции	10	
	Практическое занятие		
Тема 4.8	Содержание учебного материала	<b>4</b>	

Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	Ознакомление 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.	4	
	Комбинированное занятие.		
Тема 4.9 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.	4	
	Комбинированное занятие		
Тема 4.10 Решение задач. Производная и первообразная функции.	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции.	4	
	Контрольная работа.		
<b>Раздел 5. Многогранники и тела вращения</b>		<b>36</b>	
Тема 5.1 Призма, параллелепипед, куб, пирамида и их сечения	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Призма (наклонная, прямая, правильная) и её элементы.	4	
	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Куб. Пирамида и её элементы. Правильная пирамида.		
	Комбинированное занятие.		
Тема 5.2 Правильные	Содержание учебного материала	<b>4</b>	

многогранники в жизни	Площадь поверхности многогранников. Простейшие комбинации многогранников. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Правильные многогранники.	4	ОК-01, ОК-04, ОК-06, ОК-07 <b>ПК 1.1</b>
	Комбинированное занятие.		
Тема 5.3 Цилиндр, конус, шар и их сечения	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>10</b>	
	Цилиндр, 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 конуса.	10	
	Практическое занятие		
Тема 5.4 Объемы и площади поверхностей тел	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара	4	
	Комбинированное занятие.		
Тема 5.5 Примеры симметрий в профессии	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>10</b>	
	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Примеры симметрий в профессии.	10	
	Практическое занятие		
	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения.	4	

Тема 5.6 Решение задач. Многогранники и тела вращения	Контрольная работа.		
<b>Раздел 6. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции</b>		<b>42</b>	
Тема 6.1 Степенная функция, ее свойства. Преобразование выражений с корнями n-ой степени	Содержание учебного материала	<b>6</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-05, ОК-07
	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени.	6	
	Преобразование иррациональных выражений		
	Комбинированное занятие		
Тема 6.2 Свойства степени с рациональным и действительным показателями	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики.	4	
	Комбинированное занятие.		
Тема 6.3 Решение иррациональных уравнений	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Равносильность иррациональных уравнений. Методы их решения.	4	
	Комбинированное занятие		
Тема 6.4 Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	<b>6</b>	
	Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции и ее свойства. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Решение показательных неравенств.	6	
	Решение показательных неравенств.		
	Комбинированное занятие		
Тема 6.5 Логарифм	Содержание учебного материала	<b>4</b>	

числа. логарифмов	Свойства	Логарифм числа. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования.	4	
		Комбинированное занятие		
Тема 6.6		Содержание учебного материала	<b>6</b>	
Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмические уравнения, неравенства		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 неравенства.	6	
		Комбинированное занятие.		
Тема 6.7 Логарифмы в природе и технике		<b><i>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</i></b>	<b>10</b>	
		Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.	10	
		Практическое занятие		
Тема 6.8 Решение задач. Степенная, показательная и логарифмическая функции		Содержание учебного материала	<b>4</b>	
		Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение простейших уравнений.	4	
		Контрольная работа.		
<b>Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>			<b>22</b>	
Тема 7.1 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей		Содержание учебного материала	<b>4</b>	
		Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий.	4	
		Комбинированное занятие		

Тема 7.2 Вероятность в профессиональных задачах	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>10</b>	ОК-02, ОК-03, ОК-05 <b>ПК 1.1</b>
	Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события.	10	
	Практическое занятие		
Тема 7.3 Дискретная случайная величина, закон ее распределения	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики.	4	
	Комбинированное занятие.		
Тема 7.4 Задачи математической статистики. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Дискретная случайная величина. Первичная обработка статистических данных.	4	
	Контрольная работа.		
<b>Консультация</b>		<b>4</b>	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>		<b>18</b>	
<b>Всего:</b>		<b>274</b>	

### **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, 2022. (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
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с<sup>5</sup>, 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</p>	<p>Тестирование                      Устный опрос                      Математический диктант                      Индивидуальная самостоятельная работа                      Представление результатов практических работ                      Защита творческих работ                      Защита индивидуальных проектов                      Контрольная работа</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>	<p>Тестирование                      Устный опрос                      Математический диктант                      Индивидуальная самостоятельная работа                      Представление результатов практических работ                      Защита творческих работ                      Защита индивидуальных проектов                      Контрольная работа</p>

<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>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</p>	<p>Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Защита творческих работ  Защита индивидуальных проектов  Контрольная работа</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>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</p>	<p>Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Защита творческих работ  Защита индивидуальных проектов  Контрольная работа</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>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</p>	<p>Тестирование  Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Защита творческих работ  Защита индивидуальных проектов  Контрольная работа</p>

<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>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</p>	<p>Тестирование Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ  Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов  Контрольная работа</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>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</p>	<p>Тестирование Устный опрос  Математический диктант  Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ  Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов  Контрольная работа</p>

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ЧПОУ «ПТЭИТ»  
 Ш.М. Исаев  
«31» мая 2024 г.



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

**для студентов специальности  
38.02.07 Банковское дело**

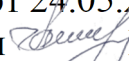
г. Пятигорск, 2024 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО)) **38.02.07 Банковское дело**

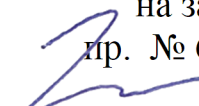
**Организация-разработчик:** Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий» (АНО ПО «ПТЭИТ»)

**Разработчик:** Батдыев А.А. - к.т.н., доцент, преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

**РАССМОТРЕН**

отделением общеобразовательных и социально-экономических дисциплин  
Протокол №9 от 24.05.2024г.  
Зав.отделением  Кирсанова Н.В.

**СОГЛАСОВАН**

на заседании УМС  
пр. № 6 от 30.05.2024  
 Кодякова О.А.

Рецензенты:

Кононюк Т.Д. – 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 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.

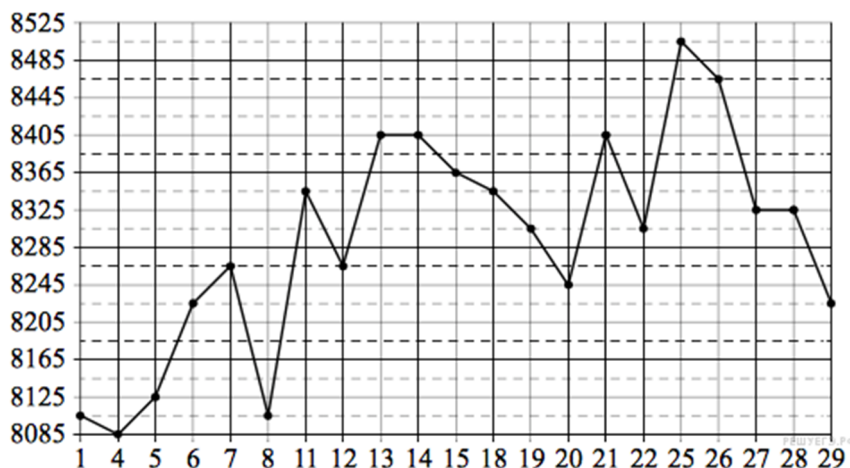
## 2. Фонды оценочных средств по специальности 38.02.07 Банковское дело

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 **38.02.07 Банковское дело**

### 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.

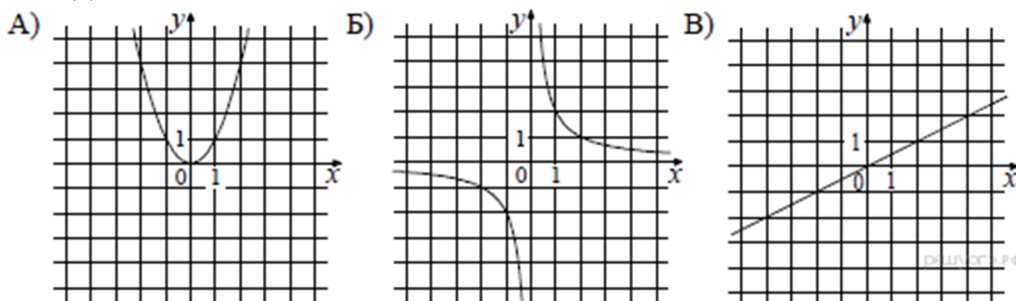
**№4.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{15-2x}=3$ .

**№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.

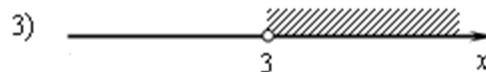
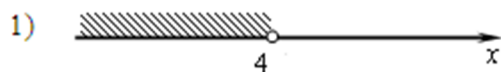
А	Б	В

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

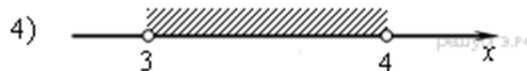
**№8.** Решите систему неравенств

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 А к пристани В, 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 В оба теплохода прибыли одновременно. Ответ дайте в км/ч.

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

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

ОК-01, ОК-03, ОК-04, ОК-07

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3**  
**ТЕМА: ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ**

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

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4**  
**ТЕМА: МНОГОГРАННИКИ**

<i>1 вариант</i>	<i>2 вариант</i>
<p>1. Основанием пирамиды <math>DABC</math> является правильный треугольник <math>ABC</math>, сторона которого равна <math>a</math>. Ребро <math>DA</math> перпендикулярно к плоскости <math>ABC</math>, а плоскость <math>DBC</math> составляет с плоскостью <math>ABC</math> угол в <math>30^\circ</math>. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.</p> <p>2. Основанием прямого параллелепипеда <math>ABCDA_1B_1C_1D_1</math> является ромб <math>ABCD</math>, сторона которого равна <math>a</math> и угол равен <math>60^\circ</math>. Плоскость <math>AD_1C_1</math> составляет с плоскостью основания угол в <math>60^\circ</math>. Найдите:</p> <p>а) высоту ромба;</p> <p>б) высоту параллелепипеда;</p> <p>в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;</p> <p>г) площадь поверхности параллелепипеда</p>	<p>1. Основанием пирамиды <math>MABCD</math> является квадрат <math>ABCD</math>, ребро <math>MD</math> перпендикулярно к плоскости основания, <math>AD = DM = a</math>. Найдите площадь поверхности пирамиды.</p> <p>2. Основанием прямого параллелепипеда <math>ABCDA_1B_1C_1D_1</math> является параллелограмм <math>ABCD</math>, стороны которого равны <math>a\sqrt{2}</math> и <math>2a</math>, острый угол равен <math>45^\circ</math>. Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:</p> <p>а) меньшую высоту параллелограмма;</p> <p>б) угол между плоскостью <math>ABC_1</math> и плоскостью основания;</p> <p>в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;</p> <p>г) площадь поверхности параллелепипеда.</p>

### 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  $\pi$ .
  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  $\pi$ .
  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  $\pi$ .
  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  $4\pi$ .
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  $4\pi$ .
  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  $4\pi$ .
  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)  $f(x) = x\sqrt{3x}$  (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  $f(x) = 3x + \operatorname{tg} x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{6}$  (1 балл)

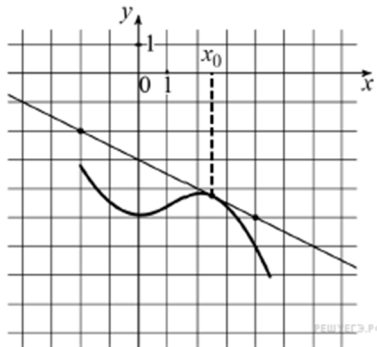
3. Решить уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 4$  (1 балл)

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)

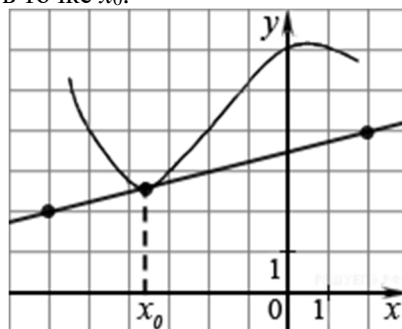
4. Решить неравенство  $g'(x) > 0$ , где  $g(x) = (3 - 4x)^2$  (1 балл)

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  $g(x)=(1-5x)^2$  (1балл)
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)

в)  $f(x)=\frac{x^2-6x}{x+2}$  (1 балл)

б)  $f(x)=(4-x^2)\sin x$  (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  $g(x)=(3-4x)^2$  (1балл)

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 ТЕЛАВРАЩЕНИЯ

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. Найдите объем и площадь боковой поверхности.

18. Образующая конуса 10 см, а высота 8 см. Найдите объем конуса.

19. Площадь поверхности шара равна  $36\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите объем шара.

20. Найдите 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  $16\text{см}^2$ . Найдите боковую поверхность цилиндра.**

## КЛЮЧ К ТЕСТУ МНОГОГРАННИКИ И ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ

<b>В</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
<b>В1</b>	3	4	1	3	1	4	1	2	2	3	4	3	4	4	2	1	4	2	3	2	3	1	3	1
<b>В2</b>	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**  
**«Степень с действительным показателем»** (базовый уровень)

**A-10**

**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**  
**«Степень с действительным показателем»** (базовый уровень)

**A-10**

**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  $a > 0$ ,  $b > 0$ :

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

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  $\left(\frac{3}{a + 3a^{\frac{1}{2}}} + \frac{a\sqrt{a}}{9 - a} : \frac{a^{1,5}}{3 - a^{\frac{1}{2}}}\right)^{-2}$ .

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  $a > 0$ ,  $b > 0$ :

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

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

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

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

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  $(-2\sqrt{3})^7$  и  $(-3\sqrt{2})^7$ .
- 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  $y = \frac{3}{x-3}$ . 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  $(-3\sqrt{5})^6$  и  $(-5\sqrt{3})^6$ .
- 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  $\sqrt{x^2 + 2x - 8} > x - 4$ .

**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  $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$ .
4. Решить неравенство: 1)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ , 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  $\left(\frac{1}{9}\right)^{-|x-2|} > 3^{|x|-1}$ .

**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)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ , 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)  $\cos x + 3\sin x = 2$ .