

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

специальности 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

г.Черкесск, 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) СОО в пределах образовательной программы СПО по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство – 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство.

Организация – разработчик:

СПК ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»

Разработчик:

Моисеенко Е.В. – преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Одобрена на заседании цикловой комиссии «Информационные и естественнонаучные дисциплины»

от « 06 » февраля 2026 г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы  Богатырева И. А.-А.

Рекомендована методическим советом колледжа

от « 19 » февраля 2026 г. протокол № 3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД.03 «МАТЕМАТИКА»

## 1.1. Место общеобразовательной учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Общеобразовательная учебная дисциплина ОУД.03 «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения общеобразовательной учебной дисциплины:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК.

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</li> <li>а) базовые логические действия:</li> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать</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 оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <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</li> </ul>

	<p>параметры и критерии их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</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>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> </ul>	<p>аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции;</li> </ul> <p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и</li> </ul>
--	---	--

	<p>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение 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;</p> <p>- 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; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>- 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</p>
--	---	---

		<p>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; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; 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>- 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 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</li></ul>
--	--	---

		<p>русской и мировой математической науки.</p> <p>-уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать</p>
--	--	--

		<p>признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>- 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;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение 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> <p>- 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; умение</p>
--	--	--

		<p>строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>умение 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: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения,</p>
--	--	---

		<p>частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p> <p>умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p> <p>- 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;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p> <p>- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы</p>
--	--	---

		<p>сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</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; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера,</p>
--	--	---

		<p>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; -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; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить</p>
--	--	---

		<p>геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>- 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;</p> <p>оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p> <p>- 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;</p> <p>- умение выбирать подходящий метод для решения задачи;</p> <p>понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и</p>
--	--	---

		явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</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, 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;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия,</li> </ul>

	<p>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <p>- 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;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	<p>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</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <p>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</p> <p>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения,</p>

	<p>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</p> <p>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <p>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</p> <p>- давать оценку новым ситуациям;</p> <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль:</p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки</p>	<p>плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;</p> <p>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;</p> <p>- 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</p>
--	--	---

	<p>ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul>	
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</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> </ul>

	<p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <p>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <p>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</p> <p>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>	<p>- 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;</p> <p>- 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;</p> <p>- 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;</p> <p>- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь 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>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения</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; 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> </ul>
--	---	--

	с использованием языковых средств	
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <p>- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</p> <p>В части гражданского воспитания:</p> <p>- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</p> <p>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</p> <p>- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</p> <p>- готовность вести совместную деятельность в</p>	<p>- 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;</p> <p>- 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.</p> <p>- 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</p>

	<p>интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li><li>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; патриотического воспитания:</li><li>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li><li>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li><li>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</li></ul> <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные,</p>	
--	---	--

	<p>познавательные, коммуникативные);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>	
<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</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; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;</li> </ul>

	<p>способов действия в профессиональную среду;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</li> </ul>
<p>ПК 1.1. Выполнять подготовку к производству работ одного вида на территориях и объектах.</p>	<p>ознакомления с проектной и разрешительной документацией на производство работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах; определения потребности производства работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах; оформления заявок на материально-техническое обеспечение производства работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах, включая средства индивидуальной защиты работников при производстве работ на территориях и объектах; разработки и выдачи производственных заданий работникам на выполнение работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое</p>	<p>государственные стандарты, нормативно-техническая документация по организации производства работ по благоустройству, озеленению, техническому обслуживанию и содержанию территорий и объектов;</p> <p>методы определения видов, сложности и объемов производственных заданий;</p> <p>требования к благоустройству и озеленению территорий различного назначения;</p> <p>порядок производства работ по благоустройству, озеленению, техническому обслуживанию и содержанию территорий и объектов;</p> <p>ассортимент деревьев, кустарников и травянистых растений, процессы жизнедеятельности растений, их зависимость от условий окружающей среды.</p>

	обслуживание, содержание) на территориях и объектах.	
--	---	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	286
Самостоятельная работа	-
Консультации	
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	278
в том числе:	
лекции, уроки	186
практические занятия	92
лабораторные занятия	8
индивидуальный проект	2
Промежуточная аттестация <i>1 семестр – ДФК; 2 семестр – экзамен</i>	6

## 2.2. Тематический план и содержание общеобразовательной учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Основное содержание</b>			
<b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>		<b>14</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.8
Тема 1.1	Содержание учебного материала	2	
Цель и задачи математики при освоении специальности	Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности.		
	Комбинированное занятие		
Тема 1.2	Содержание учебного материала	2	
Числа и вычисления. Выражения и преобразования	Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.		
	Комбинированное занятие		
Тема 1.3. Геометрия на плоскости	<b>Решение задач профессиональной направленности.</b> Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости	2	
	Практическое занятие		
Тема 1.4	Содержание учебного материала	2	
Процентные вычисления	Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты		
	Практическое занятие		
Тема 1.5	Содержание учебного материала		

Уравнения и неравенства	Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства	2	
	Практическое занятие		
Тема 1.6 Системы уравнений и неравенств	Содержание учебного материала	2	
	Способы решения систем линейных уравнений. Понятия: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы. Метод Гаусса. Системы нелинейных уравнений. Системы неравенств		
	Комбинированное занятие		
Тема 1.7 Входной контроль	Содержание учебного материала	2	
	Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости		
	<i>Контрольная работа</i>		
<b>Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>16</b>	
Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	Содержание учебного материала	2	
	Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры.		
	Комбинированное занятие		
Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Содержание учебного материала	4	
	Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. Решение задач.		
	Комбинированное занятие		
	Содержание учебного материала		

Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояния в пространстве Комбинированное занятие	2	
Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах	Содержание учебного материала Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями Комбинированное занятие	2	
Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые	<b>Решение задач профессиональной направленности</b> Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей Практическое занятие	4	
Тема 2.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве	Содержание учебного материала Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые <i>Контрольная работа</i>	2	
<b>Раздел 3. Координаты и векторы</b>		<b>16</b>	
Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками.	Содержание учебного материала Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка Комбинированное занятие	4	
			ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-07 ПК 1.1

Координаты середины отрезка			
Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Содержание учебного материала Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя $2 \times 2$ Комбинированное занятие	6	
Тема 3.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b> Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты Практическое занятие	4	
Тема 3.4 Решение задач. Координаты и векторы	Содержание учебного материала Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями Контрольная работа	2	
<b>Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>		<b>40</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07
Тема 4.1	Содержание учебного материала		ПК-2.8

Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	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 Комбинированное занятие	4	
Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения	Содержание учебного материала Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ . Формулы приведения Комбинированное занятие	4	
Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	Содержание учебного материала Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений Комбинированное занятие	8	
Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функций	Содержание учебного материала Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций Комбинированное занятие	2	
Тема 4.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Комбинированное занятие.	2	
Тема 4.6	Содержание учебного материала Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций.		

Преобразование графиков тригонометрических функций	Преобразование графиков тригонометрических функций	2	
	Практическое занятие		
Тема 4.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b>	4	
	Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах		
	Практическое занятие		
Тема 4.8 Обратные тригонометрические функции	Содержание учебного материала	2	
	Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики		
	Комбинированное занятие		
Тема 4.9 Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	8	
	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		
	Комбинированное занятие.		
Тема 4.10 Системы тригонометрических уравнений	Содержание учебного материала	2	
	Системы простейших тригонометрических уравнений		
	Комбинированное занятие		
Тема 4.11 Решение задач. основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Содержание учебного материала	2	
	Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций.		
	<i>Контрольная работа</i>		

<b>Раздел 5. Комплексные числа</b>		<b>8</b>	
Тема 5.1 Комплексные числа	Содержание учебного материала Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами Комбинированное занятие	4	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.8
Тема 5.2 Применение комплексных чисел	Содержание учебного материала Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел Практическое занятие	4	
<b>Раздел 6. Производная функции, ее применение</b>		<b>40</b>	
Тема 6.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	Содержание учебного материала Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной Комбинированное занятие	2	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.8
Тема 6.2 Производные суммы, разности произведения, частного	Содержание учебного материала Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования Комбинированное занятие	6	
Тема 6.3	Содержание учебного материала		

Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции	Определение сложной функции. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции	6	
	Комбинированное занятие		
Тема 6.4 Понятие непрерывности функции. Метод интервалов	Содержание учебного материала	2	
	Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов		
	Комбинированное занятие		
Тема 6.5 Геометрический и физический смысл производной	Содержание учебного материала	4	
	Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$		
	Комбинированное занятие		
Тема 6.6 Физический смысл производной в профессиональных задачах	Содержание учебного материала	2	
	Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени $t$ : $v = S'(t)$		
Тема 6.7 Монотонность функции. Точки экстремума	Содержание учебного материала	4	
	Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция		
	Комбинированное занятие		

Тема 6.8 Исследование функций и построение графиков	Содержание учебного материала	4	
	Исследование функции на монотонность и построение графиков.		
	Комбинированное занятие		
Тема 6.9 Наибольшее и наименьшее значения функции	Содержание учебного материала	2	
	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа		
	Комбинированное занятие		
Тема 6.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b>	6	
	Наименьшее и наибольшее значение функции		
	Практическое занятие		
Тема 6.11 Решение задач. Производная функции, ее применение	Содержание учебного материала	2	
	Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции		
	<i>Контрольная работа</i>		
<b>Раздел 7. Многогранники и тела вращения</b>		<b>26</b>	
Тема 7.1 Вершины, ребра, грани многогранника Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы	Содержание учебного материала	2	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.8
	Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники.		
	Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение.		
	Комбинированное занятие		

Тема 7.2 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда	Содержание учебного материала	2	
	Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда		
	Комбинированное занятие		
Тема 7.3 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды.	Содержание учебного материала Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамид Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды	2	
	Комбинированное занятие		
Тема 7.4 Примеры симметрий в профессии. Правильные многогранники, их свойства.	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b>	2	
	Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту Содержание учебного материала Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников		
	Практическое занятие		
Тема 7.5 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	Содержание учебного материала	2	
	Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра		
	Комбинированное занятие		
Тема 7.6 Конус, его составляющие. Сечение конуса. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса.	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b>	2	
	Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса. Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса		
	Комбинированное занятие		

Тема 7.7 Шар и сфера, их сечения	Содержание учебного материала	2	
	Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы		
	Комбинированное занятие		
Тема 7.8 Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Объемы и площади поверхностей тел.	Содержание учебного материала	2	
	Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел. Геометрический смысл определителя 3-го порядка.		
	Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел. Комбинированное занятие		
Тема 7.9 Комбинации многогранников и тел вращения.	Содержание учебного материала	4	
	Комбинации геометрических тел		
	Практическое занятие		
Тема 7.10 Геометрические комбинации на практике	Содержание учебного материала	4	
	Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах		
	Практическое занятие		
Тема 7.11 Решение задач. Многогранники и тела вращения	Содержание учебного материала	2	
	Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения		
	<i>Контрольная работа</i>		
<b>Раздел 8. Первообразная функции, ее применение</b>		<b>14</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07
Тема 8.1	Содержание учебного материала		ПК-2.8

Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. 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	2	
	Комбинированное занятие		
Тема 8.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	Содержание учебного материала	2	
	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница		
Тема 8.3 Неопределенный и определенный интегралы	Содержание учебного материала	2	
	Понятие неопределенного интеграла Комбинированное занятие		
Тема 8.4 Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	Содержание учебного материала	2	
	Геометрический смысл определенного интеграла Комбинированное занятие		
Тема 8.5 Определенный интеграл в жизни	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b>	4	
	Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей Практическое занятие		
Тема 8.6	Содержание учебного материала		
	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение		

Решение задач. Первообразная функции, ее применение	<i>Контрольная работа</i>	2	
<b>Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция</b>		<b>18</b>	
Тема 9.1 Степенная функция, ее свойства	Содержание учебного материала Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени Комбинированное занятие	4	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-07 ПК 1.1
Тема 9.2 Преобразование выражений с корнями n- ой степени	Содержание учебного материала Преобразование иррациональных выражений Комбинированное занятие	4	
Тема 9.3 Свойства степени с рациональным и действительным показателями	Содержание учебного материала Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики Комбинированное занятие	2	
Тема 9.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств	Содержание учебного материала Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств Комбинированное занятие	6	
Тема 9.5 Степени и корни. Степенная функция	Содержание учебного материала Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств <i>Контрольная работа</i>	2	

<b>Раздел 10. Показательная функция</b>		<b>18</b>	
Тема 10.1 Показательная функция, ее свойства	Содержание учебного материала Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом Комбинированное занятие	4	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-07 ПК 1.1
Тема 10.2 Решение показательных уравнений и неравенств	Содержание учебного материала Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Решение показательных неравенств Практическое занятие	8	
Тема 10.3 Системы показательных уравнений	Содержание учебного материала Решение систем показательных уравнений Комбинированное занятие	4	
Тема 10.4 Решение задач. Показательная функция	Содержание учебного материала Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств <i>Контрольная работа</i>	2	
<b>Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция</b>		<b>26</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-07 ПК-2.8
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и	Содержание учебного материала Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ Комбинированное занятие	4	

натуральный логарифмы, число $e$			
Тема 11.2	Содержание учебного материала	6	
Свойства логарифмов.	Свойства логарифмов. Операция логарифмирования.		
Операция логарифмирования	Комбинированное занятие		
Тема 11.3	Содержание учебного материала	4	
Логарифмическая функция, ее свойства	Логарифмическая функция и ее свойства		
	Комбинированное занятие		
Тема 11.4	Содержание учебного материала	4	
Решение логарифмических уравнений и неравенств	Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства		
	Комбинированное занятие		
Тема 11.5	Содержание учебного материала	2	
Системы логарифмических уравнений	Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств		
	Комбинированное занятие		
Тема 11.6	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b>	4	
Логарифмы в природе и технике	Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства		
	Практическое занятие		
Тема 11.7	Содержание учебного материала	2	
Решение задач.	Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений		
Логарифмы. Логарифмическая функция	<i>Контрольная работа</i>		

<b>Раздел 12. Множества. Элементы теории графов</b>		<b>6</b>	
Тема 12.1 Множества	Содержание учебного материала Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами Комбинированное занятие	2	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-07 ПК-2.8
Тема 12.2 Операции с множествами	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b> Операции с множествами. Решение прикладных задач Практическое занятие	2	
Тема 12.3 Графы. Решение задач. Множества, Графы и их применение.	Содержание учебного материала Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости. Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач. Практическая работа	2	
<b>Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>		<b>10</b>	
Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики	Содержание учебного материала Перестановки, размещения, сочетания. Комбинированное занятие.	2	
Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	Содержание учебного материала Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий.	2	

	Комбинированное занятие		
Тема 13.3 Вероятность профессиональных задач	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b> Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события Практическое занятие	2	
Тема 13.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Задачи математической статистики.	Содержание учебного материала Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики. Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных Комбинированное занятие	2	
Тема 13.5 Составление таблиц и диаграмм на практике	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b> Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных Практическое занятие	2	
<b>Раздел 14. Уравнения и неравенства</b>		<b>26</b>	
Тема 14.1 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения	Содержание учебного материала Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод Комбинированное занятие	6	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.8
Тема 14.2	Содержание учебного материала Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов,		

Графический метод решения уравнений, неравенств	функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений и неравенств	4	
	Комбинированное занятие		
Тема 14.3 Уравнения и неравенства с модулем	Содержание учебного материала	4	
	Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем		
	Комбинированное занятие		
Тема 14.4 Уравнения и неравенства с параметрами	Содержание учебного материала	6	
	Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром		
	Комбинированное занятие		
Тема 14.5 Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений	<b>Решение упражнений на профессионально-ориентированное содержание</b>	4	
	Решение текстовых задач профессионального содержания		
	Практические занятия		
Тема 14.6 Решение задач. Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	2	
	Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами		
	Практическое занятие		
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>		<b>6</b>	
<b>Всего:</b>		<b>286</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы общеобразовательной учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет математики, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт., стол ученический – 15 шт., стул ученический – 30 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Комплект учебно-методической документации, раздаточный материал, нормативно-справочная литература.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Список основной литературы	
1	Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и другие Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) 10-11 класс Учебник Просвещение 2022 год
2	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни) 10-11 класс Учебник Просвещение 2022 год
3	Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.urait.ru/bcode/469433">https://www.urait.ru/bcode/469433</a>
4	Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/99917.html">https://www.iprbookshop.ru/99917.html</a> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
5	Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/507814">https://urait.ru/bcode/507814</a> (дата обращения: 05.04.2022).
6	Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490876">https://urait.ru/bcode/490876</a> (дата обращения: 05.04.2022).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контрольная** оценка результатов освоения общеобразовательной учебной 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 мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с <sup>1</sup> , 1.4, 1.5, 1.6 Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 П-о/с, 2.6 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3 П-о/с, 3.4 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, 4.11 Р 5, Темы 5.1, 5.2 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8, 6.9, 6.10 П-о/с, 6.11 Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 П-о/с, 7.8, 7.9, 7.10 П-о/с, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17 Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6 Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5 Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3 П-о/с, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7 Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4 Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5 П-о/с, 13.6 Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6	Тестирование Устный опрос Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита рефератов Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6 Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 П-о/с, 2.6 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3 П-о/с, 3.4 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, 4.11 Р 5, Темы 5.1, 5.2 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8, 6.9, 6.10 П-о/с, 6.11	Тестирование Устный опрос Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита рефератов Контрольная работа

<sup>1</sup>Профессиональное-ориентированное содержание

	<p>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 П-о/с, 7.8, 7.9, 7.10 П-о/с, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6</p> <p>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5</p> <p>Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4</p> <p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3 П-о/с, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5 П-о/с, 13.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p>	<p>Выполнение экзаменационных заданий</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6</p> <p>Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 П-о/с, 2.6</p> <p>Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3 П-о/с, 3.4</p> <p>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, 4.11</p> <p>Р 5, Темы 5.1, 5.2</p> <p>Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8, 6.9, 6.10 П-о/с, 6.11</p> <p>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 П-о/с, 7.8, 7.9, 7.10 П-о/с, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6</p> <p>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5</p> <p>Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4</p> <p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3 П-о/с, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5 П-о/с, 13.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Защита рефератов</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Выполнение экзаменационных заданий</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, 1.5, 1.6</p> <p>Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 П-о/с, 2.6</p> <p>Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3 П-о/с, 3.4</p> <p>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, 4.11</p> <p>Р 5, Темы 5.1, 5.2</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p>

	<p>Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8, 6.9, 6.10 П-о/с, 6.11</p> <p>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 П-о/с, 7.8, 7.9, 7.10 П-о/с, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6</p> <p>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5</p> <p>Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4</p> <p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3 П-о/с, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5 П-о/с, 13.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p>	<p>Защита рефератов</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Выполнение экзаменационных заданий</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, 1.5, 1.6</p> <p>Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 П-о/с, 2.6</p> <p>Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3 П-о/с, 3.4</p> <p>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, 4.11</p> <p>Р 5, Темы 5.1, 5.2</p> <p>Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6</p> <p>Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 П-о/с, 2.6</p> <p>Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3 П-о/с, 3.4</p> <p>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, 4.11</p> <p>Р 5, Темы 5.1, 5.2</p> <p>Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8, 6.9, 6.10 П-о/с, 6.11</p> <p>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 П-о/с, 7.8, 7.9, 7.10 П-о/с, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6</p> <p>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5</p> <p>Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4</p> <p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3 П-о/с, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5 П-о/с, 13.6</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Защита рефератов</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Выполнение экзаменационных заданий</p>

	<p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p> <p>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5</p> <p>Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4</p> <p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3 П-о/с, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5 П-о/с, 13.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p>	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных 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, 1.5, 1.6</p> <p>Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8, 6.9, 6.10 П-о/с, 6.11</p> <p>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 П-о/с, 7.8, 7.9, 7.10 П-о/с, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Защита рефератов</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Выполнение экзаменационных заданий</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 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6</p> <p>Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 П-о/с, 2.6</p> <p>Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3 П-о/с, 3.4</p> <p>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, 4.11</p> <p>Р 5, Темы 5.1, 5.2</p> <p>Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8, 6.9, 6.10 П-о/с, 6.11</p> <p>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 П-о/с, 7.8, 7.9, 7.10 П-о/с, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6</p> <p>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5</p> <p>Р 10, Темы 10.1, 10.2, 10.3, 10.4</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Защита рефератов</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Выполнение экзаменационных заданий</p>

	<p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3 П-о/с, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5 П-о/с, 13.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p>	
<p>ПК 1.1. Выполнять подготовку к производству работ одного вида на территориях и объектах</p>	<p>Р 13. Темы 13.3-13.5,</p> <p>Р 14. Темы 14.5, 14.6</p> <p>Р 4. Темы 4.7-4.11</p> <p>Р 6. Темы 6.10, 6.11</p> <p>Р 8. Темы 8.5, 8.6</p>	<p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Контрольная работа</p>

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ**

**Фонд оценочных средств**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
образовательной программы

по общеобразовательной учебной дисциплине

**«Математика»**

для специальности **35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное  
строительство**

форма проведения оценочной процедуры

**экзамен**

## I. ОБЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу общеобразовательной учебной дисциплины ОУД.03 «Математика».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство и рабочей программой общеобразовательной учебной дисциплины «Математика».

## II. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩЕЙ ПРОВЕРКЕ.

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения		Показатели оценки
	Общие	Дисциплинарные	
<p><b>ОК</b></p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <p>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <p>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>- определять цели деятельности, задавать</p>	<p>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: рациональные,</p>	<p>- карточки-задания;</p> <p>- самостоятельная работа;</p> <p>- тестовые опросы;</p> <p>- контрольная работа;</p> <p>- рефераты;</p> <p>- экзаменационные вопросы.</p> <p><i>Оценка:</i></p> <p>- результативности работы обучающегося при выполнении заданий на учебных занятиях, самостоятельных и контрольных работах;</p> <p>- результата подготовки к экзамену.</p>

	<p>параметры и критерии их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</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>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> </ul>	<p>иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <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;</li> <li>- строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и</li> </ul>	
--	---	---	--

	<p>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;  - 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;  - 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);</p>	
--	---	---	--

		<p>составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; - уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - уметь оперировать понятиями:</p>	
--	--	--	--

		<p>случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение 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;</p> <p>- 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</p>	
--	--	---	--

		<p>до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; - 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</p>	
--	--	--	--

		<p>помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>- 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</p>	
--	--	--	--

		<p>изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; -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 русской и мировой математической науки. -уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить</p>	
--	--	---	--

		<p>доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами;</p> <p>умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами;</p> <p>использовать графы при решении задач;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные</p>	
--	--	---	--

		<p>факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>-уметь оперировать понятиями:</p> <p>натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач;</p> <p>знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>- 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;</p>	
--	--	--	--

		<p>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение 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> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная</p>	
--	--	--	--

		<p>функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции,</p>	
--	--	--	--

		<p>наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами;</p> <p>изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая</p>	
--	--	--	--

		<p>производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями:</p>	
--	--	---	--

		<p>комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; - уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</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; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований;</p>	
--	--	--	--

		<p>умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</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;</p> <p>умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;</p> <p>умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;</p> <p>умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида,</p>	
--	--	--	--

		<p>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,</p>	
--	--	---	--

		<p>выполнять необходимые дополнительные построения; -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; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в</p>	
--	--	---	--

		<p>природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями:</p> <p>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;</p> <p>умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;</p> <p>оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p>	
--	--	--	--

		<p>- 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;</p> <p>- умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных</p>	
--	--	--	--

		и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	В области ценности научного познания: -сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из	- 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; - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное	

	<p>источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <p>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <p>- 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;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	<p>преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, 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> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве,</p>	
--	---	--	--

		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	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	В области духовно-нравственного воспитания: - сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Овладение универсальными регулятивными действиями:	- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость,	

	<p>а) самоорганизация:  - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;  - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;  - давать оценку новым ситуациям;  способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль:  использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;  - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;  - эмпатии, включающей способность понимать</p>	<p>касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;  - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты</p>	
--	--	--	--

	<p>эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <p>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p>	<p>середины отрезка, расстояние между двумя точками</p>	
<p>ОК 04</p> <p>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в</p>	<p>- 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;</p> <p>- уметь свободно оперировать</p>	

	<p>различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь 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>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном</p>	<p>В области эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества,</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах,</p>	

<p>языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>спорта, труда и общественных отношений;  - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;  - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;  - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;  Овладение универсальными коммуникативными действиями:  а) общение:  - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;  - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;  - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</p>	<p>дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;  - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между</p>	
---	--	--	--

		<p>прямыми, расстояние между плоскостями;</p> <p>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;</p> <p>умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>	
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <p>- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</p> <p>В части гражданского воспитания:</p> <p>- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</p> <p>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</p> <p>- готовность противостоять идеологии экстремизма,</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число;</p> <p>находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>- 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</p>	

	<p>национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</p> <p>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <p>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</p> <p>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</p> <p>патриотического воспитания:</p> <p>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</p> <p>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>- идейная убежденность, готовность к служению и</p>	<p>русской и мировой математической науки.</p> <p>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</p> <p>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</p>	
--	---	---	--

	<p>защите Отечества, ответственность за его судьбу;</p> <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</p>		
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в</p>	<p>- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</p> <p>- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <p>- расширить опыт деятельности экологической направленности;</p> <p>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в</p>	

<p>чрезвычайных ситуациях</p>	<p>материальных и нематериальных ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности),</li> </ul>	
-------------------------------	---	--	--

		используя изученные формулы и методы	
<b>ПК</b> ПК 1.1. Выполнять подготовку к производству работ одного вида на территориях и объектах	<i>ознакомления с проектной и разрешительной документацией на производство работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах; определения потребности производства работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах; оформления заявок на материально-техническое обеспечение производства работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах, включая средства индивидуальной защиты работников при производстве работ на территориях и объектах; разработки и выдачи производственных заданий работникам на выполнение работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах.</i>	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; - основы линейной алгебры и аналитической геометрии; - основы теории комплексных чисел; - основы дифференциального и интегрального исчисления	

**КАРТОЧКИ-ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Тема «Действительные числа и действия над ними» (ОК 04, ПК 1.1)

**Карточка 1**

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{(152\frac{3}{4} - 148\frac{3}{8}) \cdot 0,3}{0,2}$$

2. Найдите x из пропорции:

$$\frac{(4 - 3,5(2\frac{1}{7} - 1\frac{1}{5})) \div 0,16}{x} = \frac{3\frac{2}{7} - \frac{3}{14} \div \frac{1}{6}}{41\frac{23}{84} - 40\frac{49}{60}}$$

**Карточка 2**

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{172\frac{5}{6} - 170\frac{1}{3} + 3\frac{5}{12}}{0,8 \cdot 0,25}$$

2. Найдите x из пропорции:

$$\frac{0,125x}{(\frac{19}{24} - \frac{21}{40}) \cdot 8\frac{7}{16}} = \frac{(1\frac{28}{63} - \frac{17}{21}) \cdot 0,7}{0,675 \cdot 2,4 - 0,02}$$

Тема «Решение уравнений и неравенств с одной переменной» (ОК 04, ПК 1.1)

**Карточка 3**

1. Решите уравнение:

1)  $3(x - 2) - 5 = 4 - (5x - 1)$ ;

2)  $\frac{3x + 1}{5} = 2 - \frac{4(x - 3)}{15}$ ;

3)  $\frac{6x - x^2 - 6}{x - 1} - \frac{2x - 3}{x - 1} = 1$ ;

4)  $|2x - 3| = 5$

#### Карточка 4

Решите неравенство:

$$1) \frac{5x-2}{3} - \frac{3-x}{2} > 1;$$

$$2) \frac{(x-1)(x-2)}{x-3} \geq 0;$$

$$3) x^2 + 5x + 4 \geq 0.$$

Тема «Тригонометрические функции числового аргумента» (ОК 04, ОК 02)

#### Карточка 5

1. Найдите радианную меру угла, равного:

а)  $135^0$ ;            в)  $36^0$ ;

б)  $210^0$ ;           г)  $10^0$ .

2. Найдите значение выражения:

а)  $2 \cos 60^0 + \sqrt{3} \cos 30^0$ ;

б)  $5 \sin 30^0 - \operatorname{ctg} 45^0$ ;

в)  $3 \operatorname{tg} 45^0 \cdot \operatorname{tg} 60^0$ .

Тема «Тригонометрические уравнения» (ОК 01, ПК 1.1)

#### Карточка 6

Решите уравнение:

$$1. \sin x = \frac{1}{2};$$

$$2. 2 \cos \frac{x}{2} + 1 = 0;$$

$$3. 3 \sin^2 - 5 \sin x - 2 = 0;$$

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Тема Действительные числа (ПК 1.1)

Вариант 1.

1. Вычислите значение выражения:  $\left( \left( 2,15 - 1\frac{5}{16} \right) : 33,5 + 5\frac{1}{7} \cdot 3,85 - 15,7 \right) \cdot \frac{8}{11} + 2,25$
2. Упростите выражение:  $\left( \frac{x+10}{5x+25} - \frac{1}{x+5} \right) \frac{5}{x-5} - \frac{10}{x^2-25}$

Вариант 2.

1. Вычислите значение выражения:  $\left( 75 : 4\frac{1}{6} - 3\frac{9}{23} \cdot 3 \right) \left( 1\frac{5}{18} + 0,35 - \frac{11}{15} \right) : 1,4$
2. Упростите выражение:  $\frac{y^2}{y^2-1} + \frac{1}{y^2-1} : \left( \frac{2}{2y-y^2} - \frac{1}{2-y} \right)$

Тема **Линейные уравнения и неравенства с одной переменной (ПК 1.1)**

Вариант 1.

1. Решите уравнение.

а)  $3(0,5x - 4) + 8,5x = 18$

б)  $4x^2 + 4x + 1 = 0$

в)  $\frac{x-1}{2} = \frac{4+2x}{3}$

2. Решите систему неравенств.

$$\begin{cases} \frac{x}{3} \geq 0 \\ 1 - 3x \leq 2x - 1 \\ 3 - x < 0 \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений.

$$\begin{cases} 8x + 3y = -21 \\ 4x + 5y = -7 \end{cases}$$

Вариант 2.

1. Решите уравнение.

а)  $5(2 + 1,5x) - 0,5x = 24$

б)  $9x^2 - 6x + 1 = 0$

в)  $\frac{3x-2}{5} = \frac{2+x}{3}$

2. Решите систему неравенств.  $\begin{cases} \frac{x}{2} \leq 0 \\ 2 - x > 0 \\ 2 - x \geq 2x + 1 \end{cases}$

Решите систему уравнений.  $\begin{cases} 4x - 6y = 26 \\ 5x + 3y = 1 \end{cases}$

Тема **Комплексные числа. Действия над числами в алгебраической форме (ОК 04)**

Цель: закрепить изученный материал по теме «Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме».

Вариант 1.

1. Вычислите сумму, разность, произведение и частное чисел:  $z_1=2i-3$  и  $z_2=8+5i$ .
2. Вычислите:
  - а)  $(7 + 2i)^2$ ;
  - б)  $(6+8i) \cdot (6-8i)$
3. Найдите модуль комплексного числа:
  - а)  $-2i$ ;
  - б)  $3+4$
4. Выполните все действия с комплексными числами:  $z = 2 + i$  и  $z = 15 - 3i$  5. Найдите модуль и главное значение аргумента комплексного числа  $z = 3 + 4i$

Вариант 2.

1. Вычислите сумму, разность, произведение и частное чисел:  $z_1=4+5i$  и  $z_2=2-3i$
2. Вычислите:
  - а)  $(3 - 4i)^2$ ;
  - б)  $(7+9i) \cdot (7-9i)$
3. Найдите модуль комплексного числа:
  - а)  $3i$ ;
  - б)  $12-5i$
4. Выполните все действия с комплексными числами:  $z = -8 - 2i$  и  $z = 4 + 5i$
5. Найдите модуль и главное значение аргумента комплексного числа  $z = 5 + 6i$

**Тема Многогранники. Решение задач (ОК 04)**

<u><b>I вариант</b></u>	<u><b>II вариант</b></u>
<i>1. Контрольные вопросы</i>	
а) что такое многогранники? б) виды многогранников; в) что такое призма и пирамида?	
<i>2. Решить задачу:</i>	
1) Диагональ куба равна $2\sqrt{3}$ . Определить полную поверхность куба. 2) Дана четырехугольная пирамида, основание которой – прямоугольник со сторонами 15 и 20 м. Боковые ребра равны 25 м. Найти высоту пирамиды. 3) Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: а) 3 дм, 4 дм, 2 дм; б) 5 м, 7 м, 8 м; в) 30 см, 20 см, 120 см.	4) Дана правильная треугольная пирамида. Ее боковая поверхность равна $144 \text{ см}^2$ , апофема – 6 см. Найти сторону основания. 5) В правильной четырехугольной призме площадь основания равна $S=144 \text{ см}^2$ , а высота $h=14$ см. Найти диагональ призмы. 6) Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: а) 2 дм, 6 дм, 4 дм; б) 3 м, 9 м, 10 м; в) 40 см, 70 см, 110 см.

**Тема Элементы теории вероятности (ПК 1.1)**

Вариант 1.

1. Вычислить: а)  $3!$ ; б)  $7!-5!$ ; в)  $\frac{7!+5!}{6!}$ .

2. В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 5 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

3. Сколькими способами можно расставлять на одной полке 8 различных книг?

4. Сколько вариантов распределения трех путевок в санатории различного профиля можно составить для пяти претендентов?

5. В бригаде из 25 человек нужно выделить четырех для работы на определенном участке. Сколькими способами это можно сделать?

6. В партии из 18 деталей находятся 4 бракованных. Наугад выбирают 5 деталей. Найти вероятность того, что из этих 5 деталей две окажутся бракованными.

7. Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента равна 0,2; вероятность выхода из строя второго элемента равна 0,3. Найти вероятность того, что: а) оба элемента выйдут из строя; б) оба элемента будут работать.

Вариант 2.

1. Вычислите: а)  $6!$ ; б)  $3!+5!$ ; в)  $\frac{7! \cdot 2!}{6!}$

2. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 100 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

3. В соревнованиях участвовало четыре команды. Сколько вариантов распределения мест между ними возможно?

4. На факультете изучается 16 предметов. На понедельник нужно в расписание поставить 3 предмета. Сколькими способами можно это сделать?

5. Из 15 объектов нужно отобрать 10 объектов. Сколькими способами это можно сделать?

6. Сколькими способами можно составить дозор из трех солдат и одного офицера, если имеется 80 солдат и 3 офицера?

7. В урне шары разного цвета: 20 белого, 15 черного, 5 синего. Найти вероятность того, что из урны наугад извлеченный шар окажется не белого или синего цвета

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»**

Компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 1.1

№	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		Выберите правильный ответ, выполнив сложение комплексных чисел: $z_1 = 1 + 5i; \quad z_2 = 3 + 2i :$ 1) $4 + 7i;$ 2) $-3 + 3i;$ 3) $5 - 3i$	ОК 01
2.		Решите квадратное уравнение $x^2 - 11x + 30 = 0$ : 1) $x_1 = 3; x_2 = 7$ 2) $x_1 = 5; x_2 = -6;$ 3) $x_1 = 5; x_2 = 6.$	ОК 01
3.		Решите неравенство: $x^2 - 2x - 8 \leq 0.$ 1) $[-2; 4]$ 2) $(-\infty; -2] \cup [4; +\infty)$ 3) $(-2; 4)$	ОК 01
4.		Укажите решение системы неравенств:	ОК 01

		$\begin{cases} x - 2,6 \leq 0, \\ x - 1 \geq 1. \end{cases}$ <p>1) [2;2,6]    2) <math>(-\infty; 2,6]</math> 3) <math>(-\infty; 2] \cup [2,6; +\infty)</math></p>	
5.		<p>Укажите неверное равенство:</p> <p>1) <math>\sqrt{x}=x^{-2}</math>    2) <math>\sqrt[3]{x}=x^{1/3}</math>    3) <math>a^0=1</math></p>	ОК 01
6.		<p>Вычислите значение функции <math>y = \frac{x^2-4}{x+2}</math> в точке <math>x =</math> 3. Ответ _____</p>	ОК 01
7.		<p>Найдите значение выражения <math>\log_2 4 +</math> <math>\log_2 16</math>. Ответ _____</p>	ОК 01
8.		<p>Решите показательное уравнение <math>8^x = 64</math>. Ответ _____</p>	ОК 01
9.		<p>Решите логарифмическое неравенство <math>\log_3(3x + 4) &gt; \log_3 7</math>. Ответ _____</p>	ОК 01
10.		<p>Логарифм, основание которого равно 10 называется _____</p>	ОК 01
11.		<p>Вставьте пропущенное слово.</p> <p>Логарифм - это _____ степени, в которую надо возвести основание логарифма, чтобы получить подлогарифмическое выражение.</p>	ОК 02
12.		<p>Выразить в радианах угол <math>\alpha = 20^\circ</math></p> <p>1) <math>\pi/5</math>    2) <math>\pi/7</math>    3) <math>\pi/9</math></p>	ОК 02
13.		<p>Выразить в градусах угол <math>\alpha = 4\pi/45</math></p> <p>1) <math>16^\circ</math>    2) <math>15^\circ</math>    3) <math>20^\circ</math></p>	ОК 02
14.		<p>Какой четверти числовой окружности принадлежит точка <math>t = 19\pi/4</math></p> <p>1) первой    2) второй    3) третьей</p>	ОК 02
15.		<p>Упростить выражение: <math>3\cos^2\alpha - 6 + 3\sin^2\alpha</math></p> <p>1) 1    2) -5    3) -3</p>	ОК 02
16.		<p>Найти значение выражения <math>4\cos^2x + 2</math>, если <math>\sin^2x = 0,6</math></p> <p>1) 4,56    2) 3,6    3) 4,6</p>	ОК 02
17.		<p>Какая из тригонометрических функций является чётной? _____</p>	ОК 02

18.		Отношение косинуса числа $t$ к синусу того же числа называется _____	ОК 02
19.		Отношение синуса числа $t$ к косинусу того же числа называется _____	ОК 02
20.		Назовите элемент, не принадлежащий цилиндру: 1) апофема; 2) высота; 3) радиус.	ОК 02
21.		Высота боковой грани правильной пирамиды называется _____	ПК 1.1
22.		Если высота конуса равна 15, а радиус основания 8, то образующая конуса равна: _____	ПК 1.1
23.		Кирпич $2 \times 3 \times 6$ . Его диагональ равна: _____	ПК 1.1
24.		Радиус основания цилиндра равен 2 м, высота 3 м. Чему равна диагональ осевого сечения? Ответ _____	ПК 1.1
25.		Диаметр шара равен 2 см. Чему равен его объём? (Число пи примите за 3) Ответ _____	ПК 1.1
26.		Объём пирамиды равен $56 \text{ см}^3$ , площадь основания $14 \text{ см}^2$ . Чему равна высота? _____	ПК 1.1
27.		Чему равно значение $x$ при решении уравнения: $8^x = 64$ _____	ПК 1.1
28.		Решите уравнение. В ответ запишите корни уравнения: $x^2 - 7x + 12 = 0$ Ответ _____	ПК 1.1
29.		В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 5 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает. Ответ _____	ПК 1.1
30.		Определить объём прямоугольного параллелепипеда по 3-м его измерениям: $a = 3$ ; $b = 5$ ; $c = 8$ . Ответ _____	ПК 1.1
31.		Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: 6, 6, 7. 1) 11      2) 121      3) 5,2	ПК 1.1
32.		Чему равно значение выражения: $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{32}$	ПК 1.1

		1) 3      2) 5      3) 1/5	
33.		Площадь поверхности сферы определяется по формуле, где $R$ – радиус сферы: 1) $2\pi R^2$ ;    2) $4\pi R^3$ ;    3) $4\pi R^2$ .	ПК 1.1
34.		Какой не может быть призма? 1) прямой;      2) правильной;    3) усеченной.	ПК 1.1
35.		Объем конуса определяется по формуле: 1) $\frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;    2) $\pi R^2 H$ ;    3) $\frac{2}{3}\pi R^2 H$	ПК 1.1
36.		Прямоугольный параллелепипед – это: 1) пирамида;    2) призма;    3) октаэдр	ПК 1.1
37.		Осевым сечением цилиндра является: 1) треугольник;    2) круг; 3) прямоугольник	ПК 1.1
38.		Чему равно значение производной для функции $y = x^2 - 7x$ ? 1) $3x-8$ 2) $5x+7$ 3) $2x-7$	ПК 1.1
39.		Чему равна длина вектора: $\vec{k}\{2; 3; 0\}$ 1) $\sqrt{13}$ 2) 13      3) 169	ПК 1.1
40.		Чему равно значение выражения $7! - 5!$ ? 1) 81      2) 2      3) 4920	ПК 1.1

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

**Контрольная работа №1 "Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости"** (входной контроль)(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06)

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Раскройте формулу сокращенного умножения  $a^2 - b^2$ :

А)  $a^2 - 2ab + b^2$ ; Б)  $(a-b)(a+b)$ ; В)  $a^2 + 2ab - b^2$ ; Г)  $(a-b)(a-b)$

2. (1 балл) Площадь треугольника вычисляется по формуле:

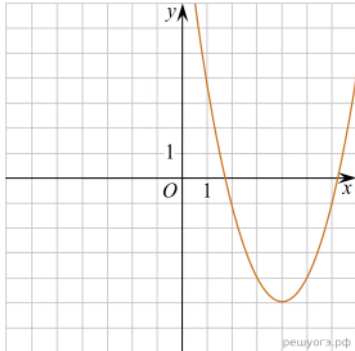
А)  $S = a * b$ ; Б)  $S = (a * b) / 2$ ; В)  $S = 2a * b$ ; Г)  $S = (a * b) / 3$ .

3. (1 балл) Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{10}{17}$  и  $\frac{5}{8}$ ?

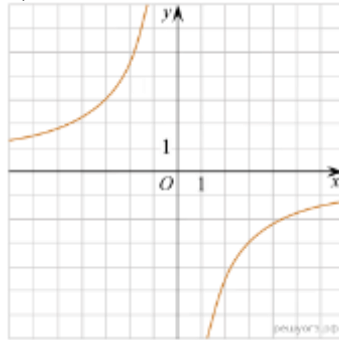
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

4. (1 балл) Даны графики функций. Какая формула соответствует графику 3):

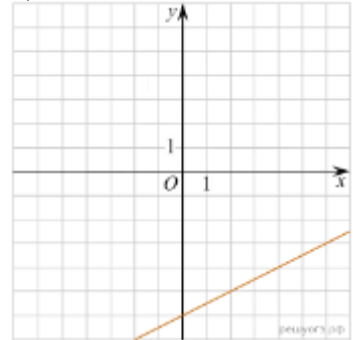
1)



2)



3)



А)  $y = \frac{1}{2}x - 6$ ; Б)  $y = x^2 - 8x + 11$ ; В)  $y = -\frac{9}{x}$ ; Г)  $y = x + 5$ .

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Вычислите  $\frac{1}{2} + \frac{11}{5}$ .

6. (2 балла) Решите уравнение  $x^2 - 7x + 10 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

7. (2 балла) Площадь земель крестьянского хозяйства, отведенная под посадку кустарников и цветников, составляет 24 га и распределена между ними в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают цветники?

8. (2 балла) Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки AN = 2 и ND = 32. Диагональ параллелограмма BD равна 40. Найдите площадь параллелограмма.

### Дополнительная часть

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

**Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	7-9
«4» (хорошо)	10-12
«5» (отлично)	13-15

Контрольная работа состоит из 2-х частей. В первой части предлагается выполнить 4 задания - выбрать правильный ответ из четырех предложенных. Во второй части предлагается выполнить 6 заданий - оформить ход решения и записать полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания первой части обучающийся получает один балла. Правильное выполнение заданий второй части оценивается 2 баллами или 1 баллом за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

**Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе**

<b>Отметка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения отметки</b>
«3» (удов.)	8-10
«4» (хорошо)	11-13
«5» (отлично)	14-16

**Контрольная работа №2 "Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые"(ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 1.1)**

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл)Расшифруйте краткую запись:  $a \in \beta$ .

А) точка  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Б) точка  $a$  принадлежит прямой  $\beta$ ; В) прямая  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Г) прямая  $a$  пересекает плоскость  $\beta$ .

2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

3. (1 балл) Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  имеют 1 общую точку. Каково их взаимное расположение?

А)параллельны; Б) пересекаются по прямой; В) совпадают; Г) скрещиваются.

4.(1 балл) Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее проекции, то она...

А) перпендикулярна и самой наклонной; Б) параллельна и самой наклонной; В) скрещивается с наклонной; Г) перпендикулярна основанию наклонной.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если  $AA_1=6,8$ см,  $BB_1=7,4$ см.

6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если  $AB=5$  см,  $BC=13$  см,  $AD=9$  см.

7.(2 балла)Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.

8. (2 балла) Начертить куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Построить точку  $K \in AB$ , точку  $M \in DD_1 C$ , отрезок  $PE \in A_1 B_1 C_1$ .

**Контрольная работа №3 "Решение задач. Координаты и векторы" (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 1.1)**

### Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Даны точки  $A(1,0,5)$ ,  $B(-2,0,4)$ ,  $C(0,-1,0)$ ,  $D(0,0,2)$ . Какие из них лежат на координатной прямой  $Oy$ ?  
А) А; Б) В; В) С; Г) Д.
2. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,0,-1)$ ,  $c(1/3,2/3,-2/3)$ ,  $v(1,1,1)$ ,  $p(0,0,-2)$  являются единичными?  
А) а; Б) с; В) в; Г) р.
3. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,2,-3)$ ,  $c(3,6,-6)$ ,  $v(2,4,-6)$  коллинеарны?  
А) а, в; Б) с, в; В) а, с; Г) коллинеарных векторов нет.
4. (1 балл) Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(2,4,-2)$ ,  $C(-2,6,3)$ . Серединой какого отрезка является точка  $M(0,3,4)$ ?  
А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

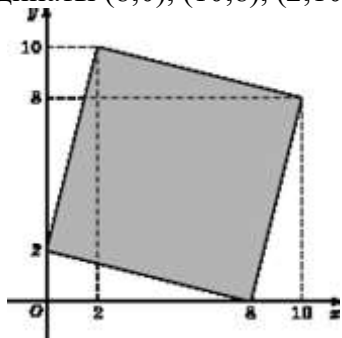
*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . Найдите скалярное произведение векторов.
6. (2 балла) При каких значениях  $n$  векторы  $\vec{a}(4,n,2)$ ,  $\vec{v}(1,2,n)$  перпендикулярны?
7. (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . Найдите косинус угла между векторами.
8. (2 балла) Докажите, что четырёхугольник АВСД является ромбом, если:  
 $A(6,7,8)$ ,  $B(8,2,6)$ ,  $C(4,3,2)$ ,  $D(2,8,4)$ .

### Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Макет потолка комнаты для освещения представлен на координатной плоскости. Найдите площадь потолка (четырёхугольника), вершины которого имеют координаты  $(8;0)$ ,  $(10;8)$ ,  $(2;10)$ ,  $(0;2)$ .



**Контрольная работа №4 "Основы тригонометрии. Тригонометрические функции"** (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6)

### Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) В  $\triangle ABC$   $\sin C = \frac{AB}{AC}$ . Какая из сторон является гипотенузой  $\triangle ABC$ ?  
А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.
2. (1 балл) Углом какой четверти является угол  $\alpha = 400^\circ$ ?  
А) I; Б) II; В) III; Г) IV.

3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?

А)  $y = \sin x$ ; Б)  $y = \cos x$ ; В)  $y = \operatorname{tg} x$ ; Г)  $y = \operatorname{ctg} x$ .

4. (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения  $\cos x = \frac{1}{2}$ ?

А)  $x = \frac{\pi}{6}$ ; Б)  $x = \frac{\pi}{3}$ ; В)  $x = \frac{\pi}{2}$ ; Г)  $x = \frac{2\pi}{3}$ .

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Вычислите:  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$ .

6. (2 балла) Найдите значение выражения  $4 \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4 \arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2})$

7. (2 балла) Докажите тождество:  $2 \sin(\pi/2 + \alpha) + \cos(\pi - \alpha) = \cos \alpha$ .

8. (2 балла) Решите уравнение:  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$ .

### Дополнительная часть

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2. \end{cases}$$

**Контрольная работа №5 "Производная функции, ее применение"** (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1)

### Обязательная часть

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) Чему равна производная функции  $y = \cos^2 x$ ?

А)  $y' = -\sin^2 x$ ; Б)  $y' = -2 \sin^2 x$ ; В)  $y' = -2 \cos x \sin x$ ; Г)  $y' = 2 \cos x$ .

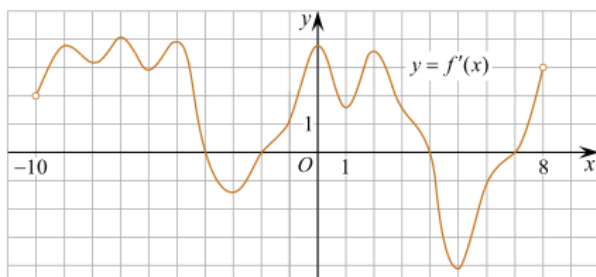
2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная произведения?

А)  $(u+v)' = u' + v'$ ; Б)  $(uv)' = u'v + uv'$ ; В)  $(\frac{u}{v})' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ ; Г)  $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$ .

3. (1 балл) Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$ . Выберите ответ.

А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-9; 6]$ .



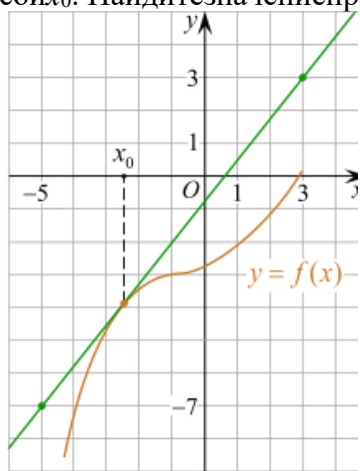
А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени

$t = 3$  с.

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



7. (2 балла) Решите неравенство:  $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и построить её график.

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Фирме «Электрик» выделяют участок земли площадью  $100 \text{ м}^2$ . Предлагают четыре участка разных размеров:  $25 \times 4$ ;  $20 \times 5$ ;  $12,5 \times 8$ ;  $10 \times 10$ . Какой участок одобрит директор фирмы «Электрик», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

**Контрольная работа №6 "Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения"** (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1)

### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?

А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.

2. (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:

А)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн.}}$ ; Б)  $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$ ; В)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн.}}$ ; Г)  $S_{\text{бок}} = 2 P_{\text{осн}} \cdot H$ .

3. (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?

А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.

4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?

А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6 м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

6. (2 балла) Диагональ куба равна  $\sqrt{588}$ . Найдите его объем.

7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8 см и 3 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.

8. (2 балла) Вычислить поверхность кроны кустарника, имеющего форму шара радиуса

0,5 м. В ответ запишите число, деленное на  $\pi$ .

**Дополнительная часть**

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Создать модель кафе, имеющей форму комбинированного геометрического тела, выполнить необходимые расчеты (площадь, объем, количество лампочек для освещения).

**Контрольная работа №7 "Первообразная функции. Правила нахождения первообразных"**(ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7)

**Обязательная часть**

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Для какой из функций функция  $F(x) = x^3 - 3x^2 + 1$  является первообразной?

А)  $f(x) = 3(x^2 - 2)$ ; Б)  $f(x) = 3x(x^2 - 2)$ ; В)  $f(x) = 3x^2 - 6x + 1$ ; Г)  $f(x) = 3x^2 - 6x$ .

2. (1 балл) Дана функция  $f(x) = 3x^2 + 1$ . Чему равна  $F(1)$

А) 2; Б) 4; В) 6; Г)  $1\frac{1}{3}$ .

3. (1 балл) Общий вид всех первообразных для  $f(x) = \sin x$ ?

А)  $F(x) = \cos x + C$ ; Б)  $F(x) = -\cos x + C$ ; В)  $F(x) = \operatorname{tg} x + C$ ; Г)  $F(x) = -\operatorname{tg} x + C$ .

4. (1 балл) Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x dx$ .

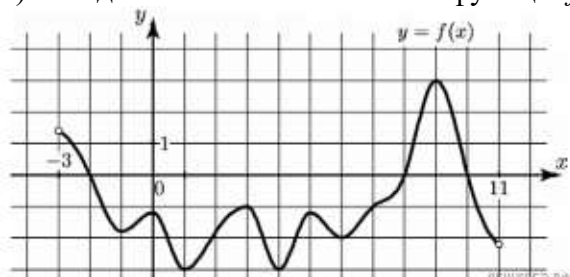
А) -1; Б) 1; В) -1,5; Г) 1,5.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Является ли  $F(x) = x^3 - 3x + 1$  первообразной для функции  $f(x) = 3(x^2 - 1)$ ?

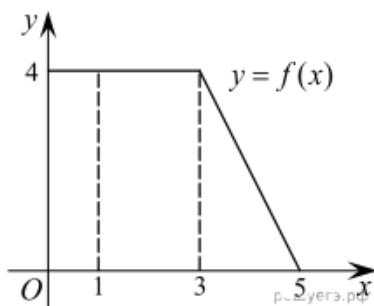
6. (2 балла) Задайте первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x) = 3x^2 - 2x$ , если известны координаты точки  $M(1, 4)$  графика  $F(x)$ .

7. (2 балла) На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 11)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[2; 9,5]$ .



8. (2 балла) На рисунке изображен график некоторой функции  $y = f(x)$ .

Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 f(x) dx$ .



**Дополнительная часть**

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Вычислить площадь помещения для проведения освещения, периметр которого ограничивают линии  $y=0$ ,  $y=x$ ,  $y=-2x+6$ . Сделать чертеж.

**Контрольная работа №8 "Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств"** (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6)

**Обязательная часть**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

- (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число  $\sqrt[3]{19}$ ?  
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
- (1 балл) Определите корень уравнения  $x^3=125$   
А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.
- (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа:  $2$ ;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$   
А)  $2$ ;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$ ; Б)  $2$ ;  $\sqrt[4]{17}$ ;  $\sqrt[3]{5}$ ; В)  $\sqrt[3]{5}$ ;  $2$ ;  $\sqrt[4]{17}$ ; Г)  $\sqrt[4]{17}$ ;  $2$ ;  $\sqrt[3]{5}$ .
- (1 балл) Умножая числа с одинаковым основанием, их степени...?  
А) умножаем; Б) делим; В) складываем; Г) отнимаем.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Найдите значение выражения  $\frac{a^{5,58} \cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$  при  $a=7$ .

$$\frac{(\sqrt{12} + \sqrt{8})^2}{10 + \sqrt{96}}$$

6. (2 балла) Найдите значение выражения

7. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте  $h$  километров над землей, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{2Rh}$ , где  $R=6400$  км — радиус Земли. Скакой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

8. (2 балла) Решите уравнение  $\sqrt{-32-x} = 2$ .

**Дополнительная часть**

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

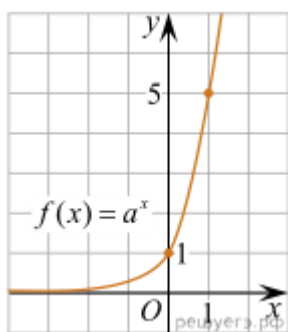
9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$

**Контрольная работа №9 "Показательная функция"** (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6)

**Обязательная часть**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

- (1 балл) При каком значении  $a$  функция  $y=a^x$  бывает на всей области определения?  
А)  $a=\frac{4}{3}$ ; Б)  $a=8,25$ ; В)  $a=\frac{1}{8}$ ; Г)  $a=\sqrt{3}$ .
- (1 балл) На рисунке изображён график функции вида  $f(x)=a^x$ . Найдите значение  $f(2)$ .



А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.

3. (1 балл) Функция задана формулой:  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ . Чему равно  $f(-2)$ ?

А)  $\frac{1}{4}$ ; Б) -4; В) 4; Г)  $\sqrt{2}$ .

4. (1 балл) Корень уравнения  $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-13} = 3$ ?

А) 12,5; Б) 13; В) 14; Г) 15.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 12$

6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство  $1 < 7^{x-1} \leq 49$ ?

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 2^{5-8x-x^2}$ .

8. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа,  $t$  — время, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

### Дополнительная часть

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y - 2^x = 0 \end{cases}$$

**Контрольная работа №10 "Логарифмы. Логарифмическая функция" (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6)**

### Обязательная часть

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) Какая из функций возрастает на всей области определения?

А)  $f(x) = \log_5 x$ ; Б)  $f(x) = 0,7^x$ ; В)  $f(x) = x^2$ ; Г)  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ .

2. (1 балл) Укажите область определения функции  $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$

А)  $(-7; 1,5)$ ; Б)  $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$ ; В)  $(-1,5; 7)$ ; Г)  $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$ .

3. (1 балл) Расположить в порядке возрастания:  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ .

- A)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ; Б)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  
 В)  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} 4$ ; Г)  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 4$ .  
 4. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\log_4(5 - x) = 2$ .  
 А) 11; Б) -11; В) -3; Г) 3.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Определите значение выражения  $\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4}$ .

6. (2 балла) Укажите наименьшее целое решение неравенства:  
 $\log_3(6x - 4) > 2$ .

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 8 \ln(x + 7) - 8x + 3$ .

8. (2 балла) Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне  $T_{п}=15^\circ$  через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу радиатора воды  $m = 0,6$  кг/с. Проходя по трубе расстояние  $x$ , вода охлаждается от начальной температуры  $T_{в}=91^\circ$  до температуры  $T$ , причём

$$x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{в} - T_{п}}{T - T_{п}}, \quad c = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}} \text{ — теплоёмкость воды,} \quad \gamma = 28 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}} \text{ —}$$

коэффициент теплообмена, а  $\alpha = 0,8$  — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 144 м.

### Дополнительная часть

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y + 2x = \log_3 135 - \log_3 5 \\ 2y - 3x = 6 \end{cases}$

### **Темы рефератов**

1. Прямые и плоскости в пространстве
2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов
3. Решение простейших тригонометрических уравнений
4. Тригонометрические функции, их свойства и графики
5. Геометрический и физический смысл производной
6. Физический смысл производной в профессиональных задачах
7. Правильные многогранники, их свойства
8. Комбинации многогранников и тел вращения
9. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница
10. Степенная функция, ее свойства
11. Показательная функция, ее свойства

12. Логарифмическая функция, ее свойства
13. Множества. Графы и их применение
14. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей
15. Задачи математической статистики
16. Уравнения и неравенства с модулем

### ***Критерии оценки***

***Оценка «отлично»*** - выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

***Оценка «хорошо»*** - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

***Оценка «удовлетворительно»*** - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

***Оценка «неудовлетворительно»*** - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### III. ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОЦЕНИВАНИЯ И ПРАВИЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНИВАНИЯ.

Экзамен по общеобразовательной учебной дисциплине проводится в период экзаменационных сессий, установленных календарным учебным графиком. Экзамен принимается преподавателями, которые проводили занятия по данной учебной дисциплине.

Во время экзамена по общеобразовательной учебной дисциплине допускается использование наглядных пособий, материалов справочного характера, нормативных документов, образцов техники и других информационно-справочных материалов, перечень которых заранее регламентируется.

Уровень подготовки студентов по общеобразовательной учебной дисциплине оценивается в баллах: «5» («отлично»), «4» («хорошо»), «3» («удовлетворительно»), «2» («неудовлетворительно»).

**«5» (отлично)** Обучающийся в полном объеме ответил на все вопросы и дополнительные вопросы поставленные преподавателем, умеет работать со всеми видами источников, проявив самостоятельность и знания межпредметного характера, применять принципы учебной дисциплины в жизни.

**«4» (хорошо)** Обучающийся раскрыл содержание вопросов, но в его ответе содержатся недочеты или одна не грубая ошибка; при ответе на поставленные вопросы имеются незначительные замечания и поправки со стороны преподавателя. Обучающийся может самостоятельно добывать знания, пользуясь различными источниками, имеет развитые практические умения, но необязательно их применять.

**«3» (удовлетворительно)** Обучающийся раскрыл более, чем на 50% содержание вопросов, но его ответ содержит недочеты или 2-3 негрубые ошибки, при ответе на поставленные вопросы преподаватель оказывал ему значительную помощь в виде наводящих вопросов.

Обучающийся знает только основные принципы, умеет добывать знания лишь из основных источников, частично сформированы знания и умения.

**«2» (неудовлетворительно)** Обучающийся раскрыл менее, чем на 50% содержание вопросов, его ответ содержит более двух грубых ошибок, при ответе на поставленные вопросы преподаватель оказывал ему постоянную помощь. Обучающийся не умеет самостоятельно работать с источниками, не знает принципов учебной дисциплины, у него не сформированы знания и умения.

### IV. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения		Критерии оценки
	Общие	Дисциплинарные	
<b>ОК</b> ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и	-владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить	<b>Оценка «отлично»</b> - обучающийся показывает полные и глубокие знания материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает

	<p>самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу,</li> </ul>	<p>доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях</li> </ul>	<p>высокий уровень теоретических знаний.</p> <p>Практическую часть выполняет на 100%.</p> <p><b>Оценка «хорошо»</b> - обучающийся показывает глубокие знания материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.</p> <p>Практическую часть выполняет на 90%-80%.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b> - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.</p> <p>Практическую часть</p>
--	--	--	---

	<p>выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</p> <p>и способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>- 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</p>	<p>выполняет на 70%-60%.</p> <p><b>Оценка</b>  <b>«неудовлетворительно»</b> - обучающийся показывает недостаточные знания материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.  Практическую часть выполняет на менее 50%.</p>
--	---	---	---

		<p>реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - 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; - уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках,</p>	
--	--	---	--

		<p>отражающую свойства реальных процессов и явлений;</p> <p>представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;</p> <p>исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>- уметь оперировать понятиями:</p> <p>случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</p> <p>умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;</p> <p>оценивать вероятности реальных событий;</p> <p>знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>	
--	--	---	--

		<p>- 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; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>- 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,</p>	
--	--	--	--

		<p>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; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; - уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь</p>	
--	--	--	--

		<p>поверхности), используя изученные формулы и методы; - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; -уметь 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 русской и мировой математической науки. -уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема,</p>	
--	--	---	--

		<p>следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы</p>	
--	--	--	--

		<p>различными способами; использовать графы при решении задач; - уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; - уметь свободно оперировать понятиями: степень</p>	
--	--	---	--

		<p>с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения,</p>	
--	--	---	--

		<p>неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>-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; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>выражать формулами зависимости между величинами;</p>	
--	--	--	--

		<p>умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>умение 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: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности,</p>	
--	--	---	--

		<p>в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>- уметь оперировать понятиями:</p> <p>непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла;</p>	
--	--	---	--

		<p>приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая);</p> <p>уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и</p>	
--	--	--	--

		<p>электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</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; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений;</p> <p>умение использовать свойства изученных</p>	
--	--	---	--

		<p>распределений для решения задач;</p> <p>знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований;</p> <p>умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</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;</p> <p>умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;</p> <p>умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;</p> <p>умение оперировать понятиями: многогранник,</p>	
--	--	--	--

		<p>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</p>	
--	--	---	--

		<p>классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; -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; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные</p>	
--	--	--	--

		<p>и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>- 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,</p>	
--	--	---	--

		<p>геометрический смысл определителя; - 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; - умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в</p>	
--	--	--	--

		изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	В области ценности научного познания: -сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из	- 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; - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное	

	<p>источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <p>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <p>- 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;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	<p>преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, 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> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование</p>	
--	---	--	--

		<p>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</p>	
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания: - сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса,</p>	

	<p>познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</p> <p>- давать оценку новым ситуациям;</p> <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <p>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <p>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность</p>	<p>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;</p> <p>- 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</p>	
--	--	---	--

	<p>к сочувствию и сопереживанию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul>		
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> <li>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</li> <li>б) совместная деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях,</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</li> <li>уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;</li> <li>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</li> </ul>	

	<p>проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>	<p>показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>- 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;</p> <p>- уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p>	
--	---	---	--

		<p>выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь 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>ОК 05</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей</p>	<p>В области эстетического воспитания:</p> <p>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</p> <p>- способность воспринимать различные виды искусства,</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение</p>	

<p>социального и культурного контекста</p>	<p>традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul>	<p>числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений;</p> <p>представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;</p> <p>исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	
--	--	--	--

		- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- осознание обучающимися российской гражданской идентичности; - целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; В части гражданского воспитания: - осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным,	- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; - уметь 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.	

	<p>расовым, национальным признакам;</p> <p>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <p>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</p> <p>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</p> <p>патриотического воспитания:</p> <p>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</p> <p>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</p> <p>уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий;</p> <p>знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях</p>	
--	--	---	--

	<p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</p>		
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</p> <p>- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <p>- расширить опыт деятельности экологической направленности;</p> <p>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</p> <p>- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов</p>	<p>- 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</p>	

	<p>действия в профессиональную среду;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; 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> </ul>	
<b>ПК</b>	<p><i>Практический опыт:</i> ознакомления с проектной и разрешительной</p>	<p>- решать прикладные задачи в области</p>	

<p>ПК 1.1. Выполнять подготовку к производству работ одного вида на территориях и объектах</p>	<p>документацией на производство работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах; определения потребности производства работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах; оформления заявок на материально-техническое обеспечение производства работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах, включая средства индивидуальной защиты работников при производстве работ на территориях и объектах; разработки и выдачи производственных заданий работникам на выполнение работ одного вида (благоустройство, озеленение, техническое обслуживание, содержание) на территориях и объектах.</p>	<p>профессиональной деятельности; - основы линейной алгебры и аналитической геометрии; - основы теории комплексных чисел; - основы дифференциального и интегрального исчисления</p>	
--	---	---	--

Результаты оценивания	Объект(ы) оценивания	Критерии оценки
<p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;</li> <li>– сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</li> <li>– владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование</li> </ul>	<p>нахождение значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений;</p> <p>выполнение преобразований выражений, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</p> <p>построение графиков и формирование свойств функций;</p> <p>нахождение производной элементарных функций;</p> <p>результат исследования функции через производную;</p> <p>решение задач прикладного характера;</p> <p>решение задач на вычисление площадей и объемов с использованием определенного интеграла;</p> <p>решение рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой по учебной дисциплине;</li> <li>- теоретические знания при выполнении практических задач;</li> <li>- уровень обоснованности, четкости изложения ответа при соблюдении принципа полноты его содержания.</li> </ul>

<p>готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</li> <li>– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</li> <li>– сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и</li> </ul>	<p>уравнений, неравенств и систем;</p> <p>решение задач аналитического характера;</p> <p>решение стереометрических задач.</p>	
--	---	--

<p>оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p>		
---	--	--

### Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: кабинет «Математических дисциплин»
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час 30 минут
3. Студенты могут воспользоваться: таблицами радианной меры основных углов в тригонометрии, таблицами производных, таблицами первообразных.

### Экзаменационные вопросы.

1. Определитель второго и третьего порядка. Свойства определителей. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядков методом Крамера.
2. Числовая функция, область определения, множество значений.
3. Свойства функции: четность, нечетность, периодичность, ограниченность, монотонность, экстремум функции.
4. График функции. Простейшие преобразования графиков функций.
5. Степень с произвольным действительным показателем. Свойства степени. Степенная функция  $x^n$  (для  $n=2k$ ,  $n=2k+1$ ,  $n=-1, -2, 1/2, 1/3, -1/2$ ).
6. Логарифмы и их основные свойства. Основное логарифмическое тождество. Формула перехода от логарифмов с одним основанием к логарифмам с другим основанием.
7. Вычисление логарифмов с произвольным основанием. Логарифмирование и потенцирование выражений.
8. Показательная функция, её свойства и график.
9. Логарифмическая функция, её свойства и график.
10. Решение показательных уравнений и неравенств.
11. Решение логарифмических уравнений и неравенств.
12. Тригонометрические функции числового аргумента и их простейшие свойства.
13. Функция  $y = \sin x$ , её свойства и график.
14. Функция  $y = \cos x$ , её свойства и график.
15. Функция  $y = tg x$ , её свойства и график.
16. Зависимость между тригонометрическими функциями одного аргумента. Формулы приведения.
17. Решение тригонометрических уравнений  $\sin x = 0, 1, -1$ ,  $\cos x = 0, 1, -1$ .
18. Простейшие тригонометрические уравнения и их решение.

19. Векторы. Линейные операции над векторами.
20. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами.
21. Прямая и плоскость в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Обратная теорема.
22. Две плоскости в пространстве. Признак параллельности двух плоскостей.
23. Перпендикуляр и наклонные к плоскости. Угол прямой с плоскостью.
24. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
25. Теорема о трех перпендикулярах.
26. Геометрический смысл производной. Алгоритм отыскания уравнений касательной и нормали к данной кривой.
27. Формулы дифференцирования .
28. Дифференцирование тригонометрических функций.
29. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
30. Интегрирование элементарных функций. Табличные интегралы.
31. Метод подстановки в неопределенном интеграле.
32. Формула Ньютона-Лейбница. Площадь криволинейной трапеции.
33. Многогранники. Призма, параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.
34. Цилиндр, конус. Сечения цилиндра и конуса. Пирамида, усеченная пирамида.
35. Сфера и шар. Сечение шара плоскостью. Части сферы и шара.
36. Объем параллелепипеда и призмы.
37. Объем пирамиды, усеченной пирамиды.
38. Объем цилиндра, конуса, усеченного конуса.
39. Объем шара.
40. Площадь поверхности призмы.
41. Площадь поверхности пирамиды, усеченной пирамиды.
42. Площадь поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса.
43. Площадь сферы и её частей.
44. Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания.
45. Случайные события. Вероятность события.

## Экзаменационные билеты

### Вариант 1

- 1) Вычислите  $29 \cdot 16^{\frac{1}{4}} - 15$ .  
1) 131    2) 43    3) 73    4) 101.
- 2) Упростите выражение  $\frac{5^{0,5}}{5^{-0,5}}$ .  
1) 5    2) 1    3) 10    4) 0.
- 3) Упростите выражение  $\log_2 50 - 2\log_2 5$ .  
1)  $\log_2 30$     2) 1    3)  $8\log_2 5$     4) 20.
- 4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,8$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .  
1) -0,6    2) 0,6    3) 0,2    4) 0,36
- 5) Упростите выражение  $7\cos^2 \alpha - 5 + 7\sin^2 \alpha$ .  
1)  $1 + \cos^2 \alpha$     2) 2    3) -12    4) 12.
- 6) Решите уравнение  $\cos x = -1$ .

1)  $2\pi n, n \in Z$     2)  $\frac{\pi}{2}$     3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$     4)  $\pi n, n \in Z$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{64 - 3x^2} = -x$ .

1)  $[\frac{4}{3}; 36]$  2) (35;37)    3) (-2;0)    4)  $(-\infty; -2]$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(\frac{1}{32})^{0,5x+1} = 8$ .

1) [-4;0)    2) [0;1)    3)  $(-\infty; -4)$     4) [4;6).

9) Решите неравенство  $\frac{6x-2}{(x-1)(x+2)} \leq 0$ .

1)  $(-\infty; -2) \cup [\frac{1}{3}; 1)$     2)  $[-2; \frac{1}{3}) \cup (1; +\infty)$     3)  $(-\infty; -2)$     4)  $(-\infty; -5) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = \cos x - 2$ .

1) [3;1]    2)  $(-\infty; +\infty)$     3) [-1;1]    4) [-3;-1].

11) Найдите производную функции  $f(x) = (7 - 2x)^4$ .

1)  $-4(7 - 2x)^{-3}$     2)  $-8(7 - 2x)^3$     3)  $8(7 - 2x)^3$     4)  $(7 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 2x + 4x^3 - 1$ .

1)  $x^2 + x^4 - x$     2)  $2x^2 + 4x^4$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $x^2 + x^4$ .

13) Решите уравнение  $\log_5 x + \log_5 3 = \log_5 12$ .

1) 0    2) 4    3) 9    4) 15.

14) Найдите точки максимума функции  $y = x^3 - 3x^2$ .

1) 0    2) 2    3) -2    4) 3.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 2; 1.

1) 5    2) 10    3) 3    4) 31.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ .

1) 8    2)  $2\frac{2}{3}$     3)  $5\frac{1}{3}$     4)  $6\frac{2}{3}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{0,3}(6x - 3x^2)$ .

1)  $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$     2)  $(-2; +\infty)$     3)  $(2; +\infty)$     4) (0;2).

18) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $(\frac{1}{3})^{2-5x} - 1 \leq 0$ .

1) 0    2) -1    3) 1    4) 2.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $56 \text{ дм}^2$  и  $192 \text{ дм}^2$ , а длина их общего ребра 8 дм. Найдите объем параллелепипеда.

1) 840    2) 1344    3) 1029    4) 1210.

20) Образующая конуса равна 12 см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

1) 384    2) 192    3)  $24\sqrt{2}$     4) 648.

### Вариант 2

1) Вычислите  $7 - 3 \cdot 64^{\frac{1}{6}}$ .

1) 1    2) 8    3) -5    4) -17.

2) Упростите выражение  $\frac{11^{1,5}}{11^{0,3}}$ .

- 1) 1,2    2) 5    3)  $11^{1,2}$     4)  $11^5$ .

3) Упростите выражение  $2^{\log_2 3} + \log_7 2 - \log_7 14$ .

- 1)  $2 + 2\log_7 2$     2) 2    3)  $3 - 6\log_7 2$     4) 7.

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

- 1)  $-\frac{\sqrt{7}}{3}$     2)  $\frac{7}{9}$     3)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$     4)  $\frac{2}{9}$ .

5) Упростите выражение  $-3\sin^2 \alpha - 6 - 3\cos^2 \alpha$ .

- 1) 1    2)  $2\cos \alpha$     3)  $\cos \alpha + \sin \alpha$     4) -9.

6) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{125 - 4x^2} = -x$ .

- 1)  $\left[\frac{4}{3}; 36\right]$     2)  $(-\infty; -10)$     3)  $\left(\frac{4}{3}; 40\right]$     4)  $(-\infty; -\frac{4}{3}]$ .

7) Решите уравнение  $\sin x = 1$ .

- 1)  $2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     2)  $\frac{\pi}{2}$     3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\left(\frac{1}{25}\right)^{0,4x-2} = 125$ .

- 1)  $[-4; 0)$     2)  $[0; 1)$     3)  $[1; 4)$     4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{x-3}{(4x-2)(x+2)} \leq 0$ .

- 1)  $(-2; \frac{1}{2})$     2)  $[-2; 2) \cup (\frac{1}{2}; +\infty)$     3)  $(-\infty; 3)$     4)  $(-\infty; -2) \cup (\frac{1}{2}; 3]$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = \sin x + 4$ .

- 1)  $[3; 5]$     2)  $(-\infty; +\infty)$     3)  $[-1; 1]$     4)  $[-5; -3]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (5 + 3x)^3$ .

- 1)  $3(5 + 3x)^2$     2)  $9(5 + 3x)^2$     3)  $-3(5 + 3x)^3$     4)  $-(5 + 3x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 3x^2 + 2x - 4$ .

- 1)  $x^3 + x^2 - 4x$     2)  $6x + 2$     3)  $x^3 + x^2$     4)  $x^2 + x - 4x$ .

13) Решите уравнение  $\log_7 x + \log_7 6 = \log_7 18$ .

- 1) 0    2) 11    3) 3    4) 12.

14) Найдите точку минимума функции  $y = x^2 - 1$ .

- 1) -1    2) 1    3) -2    4) 0.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 3; 6.

- 1) 55    2) 7    3) 49    4) 11.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = x^3 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ .

- 1) 8    2) 5    3) 6    4) 4.

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{0,3}(x^2 - 4x)$ .

- 1)  $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$     2)  $(-4; +\infty)$     3)  $(4; +\infty)$     4)  $(0; 4)$ .

18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $\left(\frac{4}{11}\right)^{6x-3} - 1 \leq 0$ .

- 1) 0    2) 1    3) -1    4) 2.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $35\text{см}^2$  и  $42\text{см}^2$ , а длина их общего ребра 7см. Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 840    2) 10290    3) 770    4) 210.

20) Образующая конуса равна 24см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 3840    2) 1092    3) 5184    4) 648.

### Вариант 3

1) Вычислите  $2 \cdot 125^{\frac{1}{3}} - 0,9^0$

- 1) 10,9    2) 11    3) 9,1    4) 9.

2) Упростите выражение  $\frac{6^{1,4}}{6^{0,7}}$

- 1)  $6^{0,7}$     2) 2    3) 0,7    4) 36.

3) Упростите выражение  $\log_5 3 - \log_5 15 + \log_3 5$

- 1)  $-1 + \log_3 5$     2) -2    3) 0    4)  $\log_5 \frac{8}{15}$ .

4) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

- 1)  $\frac{10}{16}$     2)  $\frac{5}{8}$     3)  $\pm \frac{\sqrt{10}}{4}$     4)  $\frac{\sqrt{10}}{4}$

5) Упростите выражение  $-4\sin^2 \alpha + 5 - 4\cos^2 \alpha$

- 1) 1    2)  $1 + 8\sin^2 \alpha$     3)  $1 + 8\cos^2 \alpha$     4) 9.

6) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{4x^2 - 27} = -x$

- 1)  $\left[\frac{4}{3}; 36\right]$     2)  $(-\infty; -2)$     3)  $(37; 40]$     4)  $(-\infty; -7]$ .

7) Решите уравнение  $\cos x = -1$

- 1)  $\pi$     2) 0    3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\left(\frac{1}{8}\right)^{0,1x-1} = 16$

- 1)  $[-4; 0)$     2)  $[0; 1)$     3)  $[1; 4)$     4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{x+8}{(4x-1)(x-2)} \geq 0$

- 1)  $(-\infty; -8] \cup \left[\frac{1}{4}; 2\right)$     2)  $[-8; \frac{1}{4}) \cup (2; +\infty)$     3)  $(-\infty; 2)$     4)  $(-\infty; -8) \cup (2; +\infty)$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = \sin x - 1$

- 1)  $[-1; 1]$     2)  $(-\infty; +\infty)$     3)  $[-2; 0]$     4)  $[0; 2]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (3x - 4)^6$

- 1)  $-18(3x - 4)^5$     2)  $6(3x - 4)^5$     3)  $18(3x - 4)^5$     4)  $(3x - 4)^7$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 5x^4 - 2x + 1$

1)  $5x^5 - 2x^2 + 12$  2)  $20x^3 - x$  3)  $x^4 - 2x + x$  4)  $x^5 - x^2 + x$ .

13) Решите уравнение  $\log_4 x + \log_4 5 = \log_4 20$

1) 15 2) 5 3) 4 4) 10.

14) Найдите точку максимума функции  $y = 4x - x^4$

1) 4 2) 2 3) -4 4) 1.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 6; 6; 7

1) 19 2) 11 3) 121 4) 36.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 1 - x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .

1) 1 2)  $\frac{3}{4}$  3)  $\frac{1}{4}$  4)  $1\frac{1}{4}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{0,5}(x^2 - 3x)$ .

1)  $(-3; +\infty)$  2)  $(-\infty; 0) \cup (3; +\infty)$  3)  $(3; +\infty)$  4)  $(0; 3)$ .

18) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\left(\frac{2}{7}\right)^{4-8x} - 1 \leq 0$ .

1) 1 2) -1 3) 2 4) 0.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $20\text{см}^2$  и  $45\text{см}^2$ , а длина их общего ребра 5 см. Найдите объем параллелепипеда.

1) 240 2) 120 3) 180 4) 4500.

20) Образующая конуса равна 18 дм и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

1) 3804 2) 2187 3) 2192 4) 6408.

#### Вариант 4

1) Вычислите  $3 \cdot 27^{-1/3} + 3^0$

1) 0 2) 3 3) 2 4) 4.

2) Упростите выражение  $\frac{7^{1,2}}{7^{2,2}}$ .

1) 49 2)  $1/7$  3)  $7^{-3/4}$  4)  $7^{-2}$ .

3) Упростите выражение  $\log_{1/2} 4 - \log_{1/2} 16 - \log_{1/2} 8$

1)  $1/2$  2) 5 3)  $8\log_2 5$  4) 25.

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 1/2$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

1) -0,6 2)  $-\sqrt{3}/2$  3)  $\sqrt{2}/2$  4) 0,36

5) Упростите выражение  $-3\cos^2 \alpha + 27 - 3\sin^2 \alpha$ .

1) 12 2) 24 3) 27 4) 0.

6) Решите уравнение  $\cos x = 1/2$ .

1)  $\pm\pi/3 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$  2)  $\frac{\pi}{2}$  3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$  4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{x-3} = x-9$ .

1)  $[1,5; 9]$  2)  $(3; 10)$  3)  $(2; 21)$  4)  $(-\infty; -2]$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(121)^{2x+5} = 11^{x-1}$ .

1)  $[-4; 0)$  2)  $[0; 1)$  3)  $(0; 11)$  4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{(4x-1)(x-2)}{(x-8)} \geq 0$ .

- 1)  $(-\infty; -2) \cup [\frac{1}{3}; 1)$     2)  $[-2; \frac{1}{3}) \cup (1; +\infty)$     3)  $(-\infty; -2)$     4)  $[1/4; 2] \cup (8; +\infty)$

10) Найдите множество значений функции  $y = \sin x - 4$ .

- 1)  $[3; 1]$     2)  $[-5; -3]$     3)  $[-1; 1]$     4)  $[-3; -1]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (0,5x + 5)^2$ .

- 1)  $-4(7 - 2x)^{-3}$     2)  $0,5x+5$     3)  $8(7 - 2x)^3$     4)  $(7 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 11x^{10} + 9x^8 - 1$ .

- 1)  $x^2 + x^4 - x$     2)  $x^{11} + x^9 - x$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $11x^9 + 72x$ .

13) Решите уравнение  $2 \log_2 x + \log_2 x = 10 \log_2 3$ .

- 1) 8    2) 9    3) 18    4) 6.

14) Найдите точки максимума функции  $y = -x^2 + x + 6$ .

- 1) 1/2    2) 1/25    3) -2    4) 25/4.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 5; 4; 1.

- 1)  $\sqrt{42}$     2) 42    3) 21    4) 12.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .

- 1) 65/3    2) 65    3) 1/3    4)  $6\frac{2}{3}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{0,5}(2 - 5x + 2x^2)$ .

- 1)  $(-\infty; 1/2) \cup (2; +\infty)$     2)  $(-2; +\infty)$     3)  $(2; +\infty)$     4)  $(1/2; 2)$ .

18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $(7/3)^{2-3x} - 1 \leq 0$ .

- 1) 1    2) 0    3) -1    4) 2/3.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $169 \text{ дм}^2$  и  $52 \text{ дм}^2$ , а длина их общего ребра 13 дм. Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 676    2) 176    3) 476    4) 169.

20) Диаметр основания конуса равна 6 см. Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 17    2) 27    3) 24    4) 18

### Вариант 5

1) Вычислите  $6 - 625^{\frac{1}{4}}$ .

- 1) 5    2) 6    3) 1    4) 10.

2) Упростите выражение  $\frac{13^{2,5}}{13^{1,5}}$ .

- 1) 169    2) 13    3) 100    4) 0.

3) Упростите выражение  $4 \log_3 3 - \log_3 7 - \log_3 (\frac{1}{7})$

- 1) 1/4    2) 4    3)  $8 \log_2 5$     4) 0.

- 4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \sqrt{2}/2$  и  $\pi/2 < \alpha < \pi$ .
- 1)  $\sqrt{2}/2$       2)  $-\sqrt{2}/2$       3)  $1/2$       4)  $0$
- 5) Упростите выражение  $-\cos^2 2\alpha - 5 - \sin^2 2\alpha$ .
- 1)  $6$       2)  $-6$       3)  $-5$       4)  $0$ .
- 6) Решите уравнение  $\cos x = -\sqrt{2}/2$ .
- 1)  $\pm 3\pi/4 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n$     3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{49 - 6x^2} = -x$
- 1)  $[-5; 0]$     2)  $(-15; 0)$       3)  $(-2; 10)$       4)  $(-\infty; -8]$ .
- 8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\left(\frac{1}{49}\right)^{-x-3} = 7^2$ .
- 1)  $(-25; -11)$       2)  $[-1; 0)$       3)  $[-2; 5)$       4)  $(8; 28)$ .
- 9) Решите неравенство  $\frac{(4x-2)(x+2)}{x-3} \leq 0$ .
- 1)  $(-\infty; -2) \cup [\frac{1}{3}; 1)$     2)  $(-\infty; -2] \cup [\frac{1}{2}; 3)$     3)  $(-\infty; -2)$     4)  $(-\infty; -5) \cup (-2; \frac{1}{2})$ .
- 10) Найдите множество значений функции  $y = \cos x - 6$ .
- 1)  $[3; 1]$       2)  $[-7; -5]$       3)  $(-1; 4)$       4)  $[-3; -1]$ .
- 11) Найдите производную функции  $f(x) = (0,5 - 2x)^4$ .
- 1)  $-8(0,5 - 2x)^3$     2)  $-8(5 - 2x)^{-3}$     3)  $8(5 - 2x)^3$     4)  $(7 - 2x)^2$ .
- 12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 2x + 4x^3 - 4$ .
- 1)  $x^2 + x^4 - 4x$     2)  $2x^2 + 4x^4$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $x^2 + x^4$ .
- 13) Решите уравнение  $\log_3 2x + \log_3 x = \log_3 8$ .
- 1)  $-2$       2)  $4$       3)  $2$       4)  $0$ .
- 14) Найдите точки максимума функции  $y = 4x - x^2$ .
- 1)  $0$       2)  $2$       3)  $-2$       4)  $3$ .
- 15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям:  $3; 4; 5$ .
- 1)  $5\sqrt{2}$       2)  $5\sqrt{3}$       3)  $35$       4)  $15$ .
- 16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = -6x, y = 0, x = 4$ .
- 1)  $8$       2)  $2\frac{2}{3}$       3)  $48$       4)  $6\frac{2}{3}$ .
- 17) Укажите область определения функции  $y = \log_{1/5}(4x - 5)$ .
- 1)  $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$     2)  $(5/4; +\infty)$     3)  $(2; +\infty)$     4)  $(0; 2)$ .
- 18) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\left(\frac{5}{13}\right)^{-2x-1} - 1 \geq 0$ .
- 1)  $[-1/2; \infty)$       2)  $-1$       3)  $1$       4)  $2$ .
- 19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $27\text{дм}^2$  и  $57\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра  $3\text{дм}$ . Найдите объем параллелепипеда.
- 1)  $513$       2)  $500$       3)  $413$       4)  $270$ .
- 20) Диаметр основания конуса равна  $4\text{см}$ , а высота  $3\text{см}$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 4                      2) 12                      3) 24                      4) 8.

**Вариант 6**

1) Вычислите  $16^{\frac{5}{4}} - 0,16$ .

- 1) 19,84                  2) 31,84                  3) 7,84                    4) 12,64.

2) Упростите выражение  $\sqrt[3]{-0,25} * \sqrt[3]{-0,5}$

- 1) -0,5                  2) 0,25                  3) 0,5                    4) -0,5.

3) Упростите выражение  $\lg x = 2\lg 3 + 3\lg 2$

- 1) 72    2) 82    3)  $8\log_2 5$     4) 42.

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,3$  и  $3\pi/2 < \alpha < 2\pi$ .

- 1)  $\sqrt{91}/10$     2)  $\sqrt{71}/10$     3)  $8/10$     4) 0,36

5) Упростите выражение  $3\cos^2 \alpha + 4 + 3\sin^2 \alpha$ .

- 1) 4                      2) 5                      3) 7                      4) 12

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

- 1)  $-(\pi/12) - (2/3) + (\pi n/3)$     2)  $-\frac{\pi}{4}$                       3)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{64 - 3x^2} = -x$ .

- 1)  $[0; 2]$     2)  $(-2; 0)$                   3)  $(0; 2)$                   4) нет корней

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(64)^{\sqrt{x}-1} = 4^{\sqrt{x}-1}$ .

- 1)  $\{37\}$     2)  $[0; 1)$     3)  $[-\infty; -4)$     4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{6x-8}{4x+3} < 0$ .

- 1)  $(-3/4; 4/3)$     2)  $[-1/4; 1)$     3)  $(-\infty; -2)$     4)  $(-\infty; -5) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = \cos x + 1/2$ .

- 1)  $[-0,5; 1,5]$     2)  $(-\infty; +\infty)$     3)  $[-1; 1,5]$     4)  $[-3; -1]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (-6 - 7x)^4$ .

- 1)  $-28(-6 - 7x)^3$     2)  $-8(7 - 2x)^3$     3)  $8(7 - 2x)^3$     4)  $(7 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = x^2 - x + 4$ .

- 1)  $x^3/3 - x^2/2 + 4x$     2)  $2x^2 + 4x^4$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $x^2 + x^4$ .

13) Решите уравнение  $\log_3 x + \log_3 4 = \log_3 12$ .

- 1) 0                      2) 3                      3) 9                      4) -1.

14) Найдите точки минимума функции  $y = x^2 - 2x$ .

- 1) 0                      2) 1                      3) -2                      4) 3.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 3; 3; 7.

- 1) 5                      2)  $\sqrt{67}$                   3) 3                      4)  $\sqrt{24}$ .

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 2x^2 - 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ ,  $x = 5$ .

- 1) 82                      2) 72                      3) 48                      4) 81

17) Укажите область определения функции  $y = \log_3(x + 3)$ .

- 1)  $(-3; +\infty)$  2)  $(-2; +\infty)$  3)  $(2; +\infty)$  4)  $(0; 2)$ .

18) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\left(\frac{1}{6}\right)^{2x/15} < \sqrt[5]{6}$

- 1)  $(-\infty; 37,5)$  2)  $(-1,5; +\infty)$  3) 1 4) 2.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $81 \text{ дм}^2$  и  $49 \text{ дм}^2$ , а длина их общего ребра  $9 \text{ дм}$ . Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 567 2) 576 3) 429 4) 765

20) Высота конуса равна  $9 \text{ см}$ , а образующая составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 729 2) 129 3) 429 4) 648.

### Вариант 7

1) Вычислите  $(4/25)^{-3/2} + 0,25$

- 1) 15,875 2) 0,186 3) 5 4) 7,75.

2) Упростите выражение  $(10^{-10} * 100^6)^{-1}$ .

- 1) 0,0001 2) -100 3) 0,01 4) 1000.

3) Найдите значение выражение  $\log_3(81 * a)$ , если  $\log_3 a = -5,5$

- 1)  $2 + 2\log_3 2$  2) 2 3) -22 4) -1,5.

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 12/13$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

- 1)  $-5/13$  2)  $5/13$  3)  $1/13$  4)  $\frac{2}{9}$

5) Упростите выражение  $-4\sin^2 \alpha + 7 - 4\cos^2 \alpha$ .

- 1) 1 2)  $2\cos \alpha$  3) 3 4) -9.

6) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{125 - 4x^2} = -x$ .

- 1)  $(-3; -1)$  2)  $(3; 5)$  3)  $(-3; 5)$  4) корней нет

7) Решите уравнение  $\sin 2x = \sqrt{3}/2$ .

- 1)  $(-1)^n \pi/6 + \pi n/2, n \in \mathbb{Z}$  2)  $\frac{\pi}{2}$  3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$  4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(6)^{3x+1} = 1/36$ .

- 1)  $[-4; 0)$  2)  $[0; 1)$  3)  $[1; 4)$  4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{(x-2)(x+1)}{x-2} > 0$ .

- 1)  $(-1; 2) \cup (3; +\infty)$  2)  $[1; 2) \cup (\frac{1}{2}; +\infty)$  3)  $(-\infty; 3)$  4)  $(-\infty; -2) \cup (\frac{1}{2}; 3]$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = \sin x + 4$ .

- 1)  $[-3; -1]$  2)  $(-\infty; +\infty)$  3)  $[-1; 1]$  4)  $[-5; -3]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (11 - 5x)^4$ .

- 1)  $3(5 + 3x)^2$  2)  $9(5 + 3x)^2$  3)  $-3(5 + 3x)^3$  4)  $-20(11 - 5x)^3$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 4x^3 - 6$ .

- 1)  $x^4 - 6x$       2)  $6x + 2$       3)  $x^3 + x^2$       4)  $x^2 + x - 4x$ .

13) Решите уравнение  $\log_{0,7} (2x + 3) = \log_{0,7} 3 + \log_{0,7} 2$

- 1) 0      2) 11      3) 1,5      4) 12.

14) Найдите точку минимума функции  $y = x^2 - 2x - 3$ .

- 1) -4      2) -1      3) 4      4) 1.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 2; 1.

- 1) 2      2) 3      3) 4      4) 9.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ .

- 1)  $16/3$       2)  $32/3$       3) 11      4) 10.

17) Укажите область определения функции  $y = \log_3(x^2 - 2x)$ .

- 1)  $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$       2)  $(-4; +\infty)$       3)  $(4; +\infty)$       4)  $(0; 4)$ .

18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $6^{x^2 - 7x + 12} > 1$

- 1)  $-\infty < x < 3$  или  $4 < x < +\infty$       2)  $-\infty < x < 3$       3)  $4 < x < 8$       4)  $x < 8$

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $36 \text{ см}^2$  и  $45 \text{ см}^2$ , а длина их общего ребра 3 см. Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 540      2) 290      3) 510      4) 210.

20) Образующая конуса равна 18 см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 2000      2) 1092      3) 2187      4) 648.

### Вариант 8

1) Вычислите  $6 \cdot (1/6)^3 - 216^0$

- 1) 0      2)  $-35/36$       3)  $35/36$       4) 36

2) Упростите выражение  $\frac{1,7^{-1,5}}{1,7^{-0,5}}$ .

- 1) 1,7      2)  $1,7^{-1}$       3) 10      4) 0.

3) Упростите выражение  $\log_{1/2} 4 - \log_{1/2} 2 + \log_{1/2} (\frac{1}{2})$

- 1)  $\log_2 30$       2) 0      3)  $1/2$       4) 4

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 3/4$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

- 1)  $-7/4$       2)  $-\sqrt{7}/4$       3)  $1/4$       4)  $3/4$

5) Упростите выражение  $-2\cos^2 3\alpha + 7 - 2\sin^2 3\alpha$ .

- 1) -2      2) 3      3) -5      4) 5.

6) Решите уравнение  $\cos x = -1/2$ .

- 1)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{2}$       3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{-40 + 11x^2} = -x$ .

- 1)  $[-3; 2]$       2)  $(35; 37)$       3)  $(-2; 0)$       4)  $(-\infty; -4)$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(\frac{1}{21})^{-3x+2} = 21^{-2}$ .

- 1)  $[-4; 0]$       2)  $(0; 1)$       3)  $[-\infty; -4)$       4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{5x-2}{8x-1} > 0$ .

1)  $(-\infty; 1/8) \cup (\frac{2}{5}; +\infty)$     2)  $[-2; \frac{1}{3}) \cup (1; +\infty)$     3)  $[-3; 1]$     4)  $(-\infty; -5) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = 2\sin x - 1$ .

1)  $[3; 1]$     2)  $(-\infty; +\infty)$     3)  $[-3; 1]$     4)  $[3; -1]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (4 + (1/3)x)^6$

1)  $2(4 + \frac{1}{3}x)^5$     2)  $-8(4 + 2x)^3$     3)  $8(4 - 2x)^3$     4)  $(4 + 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = -3x^3 + 5x^4 - x^2 + 2$ .

1)  $x^5 - 3x^4/4 - x^3/3 + 2x$     2)  $2x^2 + 4x^4$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $x^2 + x^4$ .

13) Решите уравнение  $\log_{1/4} 16 + \log_{1/4} x = 1$

1) 64    2) 1/64    3) -64    4) -1/64.

14) Найдите точки максимума функции  $y = x^3 - 3x^2$ .

1) -3    2) 3    3) 9    4) -9.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 4; 6.

1) 56    2) 10    3)  $\sqrt{56}$     4) 31.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = -1$

1) 8    2) 2    3) 2/3    4) 20/3

17) Укажите область определения функции  $y = \lg(2x^2 - 6x)$ .

1)  $(-\infty; 0) \cup (3; +\infty)$     2)  $(-2; +\infty)$     3)  $(2; +\infty)$     4)  $(-3; 3)$ .

18) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $(\frac{3}{5})^{-1-2x} \geq (\frac{5}{3})^3$

1)  $(-11; 0)$     2)  $[1; +\infty)$     3) 1    4)  $(-1; 1)$

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $36\text{дм}^2$  и  $144\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра  $3\text{дм}$ . Найдите объем параллелепипеда.

1) 640    2) 1344    3) 1029    4) 864.

20) Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ , диаметр основания равен  $8\text{дм}$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

1) 46    2) 192    3) 64    4) 32

### Вариант 9

1) Вычислите  $26 \cdot 8^{\frac{1}{3}} - 13$ .

1) 131    2) 43    3) 39    4) 101.

2) Упростите выражение  $\frac{0,17^{-2,3}}{0,17^{-1,3}}$ .

3)  $0,17^{-1}$     2) 1    3) -17    4) 0,17

3) Упростите выражение  $\log_{1/7} 70 - \log_{1/7} 1/7$ .

1) -2 -  $\log_{1/7} 10$     2) 1    3)  $8\log_{1/7} 5$     4) 20.

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

1) 3/5    2) -3/5    3) 0,2    4) 2/5

5) Упростите выражение  $(1/2)\cos^2(x/2) - 3 + (1/2)\sin^2(x/2)$ .

1)  $1 + \cos^2 x$    2)  $-2,5$    3)  $-12$    4)  $12$ .

6) Решите уравнение  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$ .

1)  $\pi/3 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$    2)  $\frac{\pi}{2}$    3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$    4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{196 - x^2} = -x$ .

1)  $[\frac{4}{3}; 36]2$  (35;37)   3)  $(-2; 10)$    4)  $(-\infty; -2]$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(\frac{1}{169})^{2x-1} = (1/3)^2$

1)  $[-4; 0)$    2)  $[0; 1)$    3)  $[-\infty; -4)$    4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{x}{(x-1)(x+1)} \geq 0$ .

1)  $(-1; 0) \cup (1; +\infty)$    2)  $(-2; 2)$    3)  $(-\infty; -1)$    4)  $(-\infty; -1) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = 2\cos x - 1$ .

1)  $[3; 1]$    2)  $[-3; 1]$    3)  $[-1; 1]$    4)  $[-3; -1]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (-x^2 + x - 1)^3$

1)  $(-6x + 3)(-x^2 + x - 1)^2$    2)  $-8(6 - 2x)^3$    3)  $8(6 - x)^3$    4)  $(7 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 3x^2 - 3x^3 + 4$ .

1)  $x^3 + (3/4)x^4 + 4$    2)  $x^3 + (3/4)x^4 + 4x$    3)  $2 + 12x^2$    4)  $x^2 + x^4$ .

13) Решите уравнение  $\log_{0,1}(5x - 2) - \log_{0,1} 4 = \log_{0,1} 5$ .

1) 4   2) 22   3) 4,4   4) 20.

14) Найдите точки минимума функции  $y = (1/4)x^4 - 8x$ .

1) 0   2) 12   3) -2   4) 2.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 3; 4; 5.

1)  $5\sqrt{2}$    2) 5   3)  $\sqrt{2}$    4) 2.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = -x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$ ,  $x = -1$ .

1) 8   2)  $2\frac{2}{3}$    3)  $5\frac{1}{3}$    4)  $8\frac{2}{3}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_3(5x - x^2)$ .

1)  $(0; 5)$    2)  $(-2; +\infty)$    3)  $(2; +\infty)$    4)  $(0; 2)$ .

18) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $(1/3)^{4x-5} \leq 1/81$ .

1) 0   2) 3   3) 1   4) 2.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $529\text{дм}^2$  и  $115\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра  $23\text{дм}$ . Найдите объем параллелепипеда.

1) 645   2) 2645   3) 1029   4) 1260.

20) Образующая конуса равна  $46\text{см}$  и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

1) 36501   2) 192501   3)  $240\sqrt{2}$    4) 3648.

1) Вычислите  $4 \cdot \left(\frac{1}{256}\right)^{-\frac{1}{4}} + 3$ .

- 1) 132      2) 23      3) 19      4) 10.

2) Упростите выражение  $\frac{16^{3/2}}{4^2}$ .

- 1) 0,17<sup>-1</sup>      2) 1      3) 4      4) 17

3) Упростите выражение  $0,5 \cdot 10^{\lg 30}$

- 1) 10      2) 1      3) 8      4) 15.

4) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $3\pi/2 < \alpha < 2\pi$

- 1) 3/5      2) -0,6      3) 0,2      4) 2/5

5) Упростите выражение  $1 - \sin^2 x + 8\sin^2 x + 7\cos^2 x$ .

- 1) -8      2) -2,5      3) 8      4) 12.

6) Решите уравнение  $\cos 2x = \sqrt{3}/2$ .

- 1)  $\pi/3 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{2}$       3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\pm \frac{\pi}{12} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{32 - 3x^2} = -x$ .

- 1)  $\left[\frac{4}{3}; 36\right]$       2) (-3; -1)      3) (-2; 10)      4)  $(-\infty; -2]$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(1/2)^{5x-4} = 0,125$

- 1) [-4; 0)      2) [0; 1)      3)  $(-\infty; 2)$       4) [-4; -2).

9) Решите неравенство  $\frac{x-1}{(x-2)(x+2)} > 0$ .

- 1)  $(-2; 1) \cup (2; +\infty)$       2)  $(-2; 2)$       3)  $(-\infty; 1,4)$       4)  $(-\infty; -1) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = 2\sin x - 1/2$ .

- 1) [-2,5; 1,5]      2) [-3; 1]      3) [-1; 1]      4) [-3; -1].

11) Найдите производную функции  $f(x) = \ln(x^2 + 2x)$

- 1)  $(2x + 2) / (x^2 + 2x)$       2)  $2(2 - 2x)^3$       3)  $8x$       4)  $(3 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = x^{-2} + 2x + 1$ .

- 1)  $-x^{-1} + x^2 + x$       2)  $x^3 - x^{-2} + 4x$       3)  $2 + 12x^2$       4)  $x^2 + x^4$ .

13) Решите уравнение  $\log_{2,1}(2x - 7) - \log_{2,1} 6 = \log_{2,1} 4$ .

- 1) 15      2) 22      3) 15,5      4) 20.

14) Найдите точки минимума функции  $y = (1/9)x^3 - (1/3)x$ .

- 1) -1      2) 1      3) -2      4) 2.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 1; 3; 1.

- 1)  $5\sqrt{2}$       2) 5      3)  $\sqrt{11}$       4) 11.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ .

- 1)  $32/3$       2)  $2\frac{2}{3}$       3)  $5\frac{1}{3}$       4)  $8\frac{2}{3}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{1/6}(0,5 + 2x^2)$ .

- 1)  $(-\infty; +\infty)$     2)  $(-2; +\infty)$     3)  $(2; +\infty)$     4)  $(0; 2)$ .

18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $(0,2)^{-4+2x} \leq 0,04$ .

- 1) 0    2) 3    3) 1    4) 4.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $48\text{дм}^2$  и  $36\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра  $6\text{дм}$ . Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 288    2) 2645    3) 1029    4) 1260.

20) Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ , высота равна  $8\text{см}$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 6501    2) 2501    3) 240    4) 512.

### Вариант 11

1) Вычислите  $12 \cdot 64^{\frac{1}{3}} - 13$ .

- 1) 133    2) 43    3) 35    4) 101.

2) Упростите выражение  $\frac{56^{0,5}}{56^{-0,5}}$ .

- 5) 56    2) -56    3) 10    4) 1.

3) Упростите выражение  $\log_2 16 - 2\log_2 4$ .

- 1)  $\log_2 30$     2) 1    3)  $8\log_2 5$     4) 0.

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

- 1) -0,6    2) 0,6    3) 0,2    4) 0,36

5) Упростите выражение  $2\cos^2 \alpha + 0,5 + 2\sin^2 \alpha$ .

- 1)  $1 + \cos^2 \alpha$     2) 2,5    3) -12    4) 12.

6) Решите уравнение  $\cos x = -1/2$ .

- 1)  $2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     2)  $\frac{\pi}{2}$     3)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{49 - 6x^2} = -x$ .

- 1)  $[\frac{4}{3}; 36]$     2)  $(35; 37)$     3)  $(9; 0)$     4)  $(-\infty; -2]$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(\frac{1}{27})^{0,5x+2} = 27$ .

- 1)  $[-4; 0)$     2)  $[0; 1)$     3)  $[-\infty; -3)$     4)  $[1; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{2x-4}{(x+1)(x-2)} \leq 0$ .

- 1)  $(-\infty; -1)$     2)  $[-2; \frac{1}{3}) \cup (1; +\infty)$     3)  $(-\infty; -2)$     4)  $(-\infty; -5) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = \cos x + 2$ .

- 1)  $[1; 3]$     2)  $(-\infty; +\infty)$     3)  $[-1; 1]$     4)  $[-3; -1]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (3 - 5x)^3$ .

- 1)  $-4(7 - 2x)^{-3}$     2)  $-8(7 - 2x)^3$     3)  $-15(3 - 5x)^2$     4)  $(7 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 4x^3 - 3x^2 - 1$ .

1)  $x^4 - x^3 - x$     2)  $2x^2 + 4x^4$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $x^2 + x^4$ .

13) Решите уравнение  $\log_5 x - \log_5 3 = \log_5 12$ .

1) 0    2) 4    3) 36    4) 15.

14) Найдите точки минимума функции  $y = x^2 - 3x$ .

1) 1,5    2) 2    3) -2    4) 3.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 2; 1.

1) 5    2) 10    3) 3    4) 31.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 1 - x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ .

1) 8    2)  $1\frac{1}{3}$     3)  $5\frac{1}{3}$     4)  $6\frac{2}{3}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{0,3}(2x - x^2)$ .

1)  $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$     2)  $(-\infty; 2/3]$     3)  $(2; +\infty)$     4)  $(0; 2)$ .

18) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2-3x} - 1 \leq 0$ .

1) 0    2) -1    3) 1    4) 2.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $48\text{дм}^2$  и  $132\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра бдм. Найдите объем параллелепипеда.

1) 840    2) 1344    3) 1056    4) 1210.

20) Образующая конуса равна 18см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

1) 384    2) 2187    3)  $24\sqrt{2}$     4) 648.

### Вариант 12

1) Вычислите  $17 - 3 \cdot 729^{\frac{1}{6}}$ .

1) 2    2) 8    3) -5    4) -17.

2) Упростите выражение  $\frac{21^{1,5}}{21^{0,3}}$ .

1) 1,2    2) 5    3)  $21^{1,2}$     4)  $11^5$ .

3) Упростите выражение  $2^{\log_2 5} + \log_7 49 - \log_7 343$

1)  $2 + 2\log_7 2$     2) 2    3)  $3 - 6\log_7 2$     4) 4.

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{3}$  и  $\pi < \alpha < 3\pi/2$ .

1)  $-\frac{\sqrt{7}}{3}$     2)  $\frac{7}{9}$     3)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$     4)  $\frac{2}{9}$ .

5) Упростите выражение  $-3\sin^2 \alpha - 26 - 3\cos^2 \alpha$ .

1) 1    2)  $2\cos \alpha$     3)  $\cos \alpha + \sin \alpha$     4) -29.

6) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{128 - x^2} = x$

1)  $\left[\frac{4}{3}; 6\right]$  2)  $(-\infty; -10)$  3)  $\left(\frac{1}{3}; 10\right]$  4)  $(-\infty; -\frac{4}{3}]$ .

7) Решите уравнение  $\sin x = -1$ .

1)  $2\pi n, n \in \mathbb{Z}$  2)  $\frac{\pi}{2}$  3)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$  4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\left(\frac{1}{25}\right)^{4x+1} = 125$ .

1)  $[-4; 0)$  2)  $[0; 1)$  3)  $[1; 4)$  4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{x-3}{(4x-2)(x+2)} \geq 0$ .

1)  $(-2; \frac{1}{2})$  2)  $[-2; 2) \cup (\frac{1}{2}; +\infty)$  3)  $(-\infty; 3)$  4)  $(-\infty; -2) \cup (\frac{1}{2}; 3]$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = \sin x + 2$ .

1)  $[3; 5]$  2)  $(-\infty; +\infty)$  3)  $[1; 3]$  4)  $[-5; -3]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (5 + 3x)^{-3}$ .

1)  $3(5 + 3x)^2$  2)  $-9(5 + 3x)^{-4}$  3)  $-3(5 + 3x)^3$  4)  $-(5 + 3x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 3x^2 + 4$ .

1)  $x^3 + 4x$  2)  $6x + 2$  3)  $x^3 + x^2$  4)  $x^2 + x - 4x$ .

13) Решите уравнение  $\log_7 x + \log_7 6 = \log_7 24$ .

1) 0 2) 11 3) 4 4) 12.

14) Найдите точку минимума функции  $y = x^2 - 4$ .

1) -1 2) 1 3) -2 4) 0.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 6; 2; 3

1) 55 2) 7 3) 49 4) 11.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = x^3 + 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ .

1) 8 2) 5 3) 6 4) 4.

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{0,3}(x^3 - 4x)$ .

1)  $(-2; 0) \cup (2; +\infty)$  2)  $(-4; +\infty)$  3)  $(-2; +\infty)$  4)  $(0; 4)$ .

18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $\left(\frac{14}{21}\right)^{6x-3} - 1 \leq 0$ .

1) 0 2) 1 3) -1 4) 2.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $24\text{см}^2$  и  $84\text{см}^2$ , а длина их общего ребра 4см. Найдите объем параллелепипеда.

1) 840 2) 10290 3) 504 4) 210.

20) Образующая конуса равна 14см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

1) 3840 2) 1029 3) 5184 4) 648.

### Вариант 13

1) Вычислите  $-2 \cdot 125^{\frac{1}{3}} - 0,9^0$

1) 10,9 2) -11 3) 9,1 4) 9.

2) Упростите выражение  $\frac{6^{1,4}}{6^{-0,7}}$

- 1)  $6^{2,1}$     2) 2    3) 0,7    4)  $6^2$ .

3) Упростите выражение  $\log_5 3 + \log_5 35 - \log_3 5$

- 1)  $-1 + \log_3 5$     2) -2    3) 0    4)  $\log_5 21$ .

4) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{4}$  и  $0 < \alpha < \pi$

- 1)  $\frac{10}{16}$     2)  $\frac{5}{8}$     3)  $\pm \frac{\sqrt{10}}{4}$     4)  $\frac{\sqrt{11}}{4}$

5) Упростите выражение  $-4\sin^2 \alpha + 15 - 4\cos^2 \alpha$

- 1) 11    2)  $1 + 8\sin^2 \alpha$     3)  $1 + 8\cos^2 \alpha$     4) 9.

6) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{4x^2 - 81} = -x$

- 1)  $[\frac{4}{3}; 36]$     2)  $(-\infty; -2)$     3)  $(37; 40]$     4)  $(-\infty; -7]$ .

7) Решите уравнение  $\cos x = -\sqrt{3}/2$

- 1)  $\pi$     2) 0    3)  $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(\frac{1}{6})^{0,1x-1} = 36$

- 1)  $[-14; 0)$     2)  $[0; 1)$     3)  $[1; 4)$     4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{x+3}{(x+2)(x-2)} > 0$

- 1)  $(-\infty; -8] \cup (\frac{1}{4}; 2)$     2)  $[-3; -2) \cup (2; +\infty)$     3)  $(-\infty; 2)$     4)  $(-\infty; -8) \cup (2; +\infty)$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = \sin x - 1/2$

- 1)  $[-3/2; 1/2]$     2)  $(-\infty; +\infty)$     3)  $[-2; 0]$     4)  $[0; 2]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (-3x - 4)^{-6}$

- 1)  $-18(3x - 4)^5$     2)  $6(3x - 4)^5$     3)  $18(-3x - 4)^{-7}$     4)  $(3x - 4)^7$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 5x^4 - 2x^2 + x$

- 1)  $x^5 - (2/3)x^3 + (1/2)x^2$     2)  $x^3 - x$     3)  $x^4 - 2x + x$     4)  $x^5 - x^2 + x$ .

13) Решите уравнение  $\log_4 x + \log_4 7 = \log_4 112$

- 1) 15    2) 5    3) 4    4) 16.

14) Найдите точку максимума функции  $y = 4x - x^2$

- 1) 4    2) 2    3) -4    4) 1.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 5; 6; 7

- 1) 19    2)  $\sqrt{110}$     3) 121    4) 36.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = -1 - x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = -1$ .

- 1) 1    2)  $\frac{3}{4}$     3)  $\frac{1}{4}$     4)  $1\frac{1}{4}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{0,5}(x^4 - x)$ .

- 1)  $(-3; +\infty)$     2)  $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$     3)  $(3; +\infty)$     4)  $(0; 3)$ .

18) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\left(\frac{2}{79}\right)^{8-4x} - 1 \leq 0$ .

- 1) 1    2) -1    3) 2    4) 0.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $25\text{см}^2$  и  $55\text{см}^2$ , а длина их общего ребра 5 см. Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 240    2) 120    3) 275    4) 4500.

20) Образующая конуса равна 18 дм и составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 3804    2) 2187    3) 2192    4)  $162\sqrt{162}$

### Вариант 14

1) Вычислите  $3 \cdot 27^{1/3} + 3$

- 1) 0    2) 3    3) 12    4) 4.

2) Упростите выражение  $\frac{7^{-1,2}}{7^{-2,2}}$ .

- 6) 49    2) 7    3)  $7^{-3/4}$     4)  $7^{-2}$ .

3) Упростите выражение  $\log_2 4 + \log_2 16 - \log_{1/2} 8$

- 1)  $1/2$     2) 5    3)  $8\log_2 5$     4) 9.

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -1/2$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

- 1) -0,6    2)  $-\sqrt{3}/2$     3)  $\sqrt{2}/2$     4) 0,36

5) Упростите выражение  $-7\cos^2 \alpha + 7 - 7\sin^2 \alpha$ .

- 1) 12    2) 24    3) 27    4) 0.

6) Решите уравнение  $2 \cos x = -1$ .

- 1)  $\pm 2\pi/3 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     2)  $\frac{\pi}{2}$     3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{x-6} = x-3$ .

- 1)  $[1,5; 9]$     2)  $(3; 10)$     3) нет решения    4)  $(-\infty; -2]$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(12)^{3x+5} = (144)^{x-1}$ .

- 1)  $[-14; 0)$     2)  $[0; 1)$     3)  $(0; 11)$     4)  $[-4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{(4x-1)(x-2)}{(4x-8)} \geq 0$ .

- 1)  $(-\infty; -2) \cup [\frac{1}{3}; 1)$     2)  $[1/4; +\infty)$     3)  $(-\infty; -2)$     4)  $[1/4; 2] \cup (8; +\infty)$

10) Найдите множество значений функции  $y = \sin x - 1/4$ .

- 1)  $[3; 1]$     2)  $[-5/4; 3/4]$     3)  $[-1; 1]$     4)  $[-3; -1]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (2,5x + 5)^{-2}$ .

- 1)  $-5(2,5x + 5)^{-3}$     2)  $0,5x + 5$     3)  $8(7 - 2x)^3$     4)  $(7 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 12x^{11} + 8x^7 + 1$ .

- 1)  $x^2 + x^4 - x$     2)  $x^{12} + x^8 + x$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $11x^9 + 72x$ .

- 13) Решите уравнение  $2 \log_2 x + 8 \log_2 x = 10 \log_2 3$ .  
 1) 8      2) 9      3) 18      4) 3.
- 14) Найдите точки максимума функции  $y = -2x^2 + 3x + 6$ .  
 1) 1/2      2) 1/25      3) -2      4) 3/4.
- 15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 3; 4; 2.  
 1)  $\sqrt{29}$       2) 42      3) 21      4) 12.
- 16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = x^2 - 9$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ .  
 1) 65/3      2) 65      3) 20/3      4)  $6\frac{2}{3}$ .
- 17) Укажите область определения функции  $y = \log_{0,5}(x + 2x^2)$ .  
 1)  $(-\infty; -1/2) \cup (0; +\infty)$       2)  $(-2; +\infty)$       3)  $(2; +\infty)$       4)  $(1/2; 2)$ .
- 18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $(2/3)^{2+3x} - 1 \leq 0$ .  
 1) 1      2) 0      3) -1      4) 2/3.
- 19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $121 \text{ дм}^2$  и  $44 \text{ дм}^2$ , а длина их общего ребра 11 дм. Найдите объем параллелепипеда.  
 1) 676      2) 176      3) 484      4) 169.
- 20) Диаметр основания конуса равен 16 см. Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .  
 1) 17      2) 27      3) 24      4) 512

### Вариант 15

- 1) Вычислите  $6 - 81^{\frac{1}{4}}$ .  
 1) 3      2) 6      3) 1      4) 10.
- 2) Упростите выражение  $\frac{13^{-2,5}}{13^{-1,5}}$ .  
 1) 169      2)  $13^{-1}$       3) 100      4) 0.
- 3) Упростите выражение  $4 \log_{1/3} 3 - \log_3 7 - \log_3 (\frac{1}{7})$   
 1) 1/4      2) -4      3)  $8 \log_2 5$       4) 0.
- 4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\sqrt{2}/2$  и  $\pi < \alpha < 3\pi/2$ .  
 1)  $\sqrt{2}/2$       2)  $-\sqrt{2}/2$       3) 1/2      4) 0
- 5) Упростите выражение  $-\cos^2 3\alpha + 3 - \sin^2 3\alpha$ .  
 1) 6      2) -6      3) 2      4) 0.
- 6) Решите уравнение  $2 \cos x = -\sqrt{2}$   
 1)  $\pm 3\pi/4 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n$       3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{169 - 12x^2} = -x$   
 1)  $[-5; 0]$       2)  $(-1; 0)$       3)  $(-2; 10)$       4)  $(-\infty; -8]$ .
- 8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(\frac{1}{49})^{-x-1/3} = 7^{1/2}$ .

- 1)  $(-25; -11)$       2)  $[-1; 0)$       3)  $[-2; 5)$       4)  $(8; 28)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{(2x-6)(x+2)}{x-3} \leq 0$ .

- 1)  $(-\infty; -2) \cup [\frac{1}{3}; 1)$       2)  $(-\infty; -2]$       3)  $(-\infty; -2)$       4)  $(-\infty; -5) \cup (-2; \frac{1}{2})$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = \cos x - 1/6$ .

- 1)  $[3; 1]$       2)  $[-7/6; -5/6]$       3)  $(-1; 4)$       4)  $[-3; -1]$ .

11) Найдите производную функции  $f(x) = (0,5 - 2,5x)^4$ .

- 1)  $-10(0,5 - 2,5x)^3$       2)  $-8(5 - 2x)^{-3}$       3)  $8(5 - 2x)^3$       4)  $(7 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 5x^4 + 4x^3 - 4$ .

- 1)  $x^5 + x^4 - 4x$       2)  $2x^2 + 4x^4$       3)  $2 + 12x^2$       4)  $x^2 + x^4$ .

13) Решите уравнение  $\log_3 2x + \log_3 3x = \log_3 24$ .

- 1)  $-2$       2)  $4$       3)  $2$       4)  $0$ .

14) Найдите точки максимума функции  $y = 4x - 2x^2$ .

- 1)  $0$       2)  $2$       3)  $-2$       4)  $1$ .

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 1; 4; 3.

- 1)  $5\sqrt{2}$       2)  $\sqrt{26}$       3)  $35$       4)  $15$ .

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = -6x$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ .

- 1)  $12$       2)  $2\frac{2}{3}$       3)  $48$       4)  $6\frac{2}{3}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{1/5}(4x - 28)$ .

- 1)  $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$       2)  $(7; +\infty)$       3)  $(2; +\infty)$       4)  $(0; 2)$ .

18) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $(\frac{25}{13})^{-2x-1} - 1 \geq 0$ .

- 1)  $(-\infty; -1/2]$       2)  $-1$       3)  $1$       4)  $2$ .

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $21\text{дм}^2$  и  $81\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра  $3\text{дм}$ . Найдите объем параллелепипеда.

- 1)  $513$       2)  $567$       3)  $413$       4)  $270$ .

20) Диаметр основания конуса равна  $14\text{см}$ , а высота  $6\text{см}$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1)  $4$       2)  $12$       3)  $294$       4)  $8$ .

### Вариант 16

1) Вычислите  $16^{\frac{3}{4}} - 16$ .

- 1)  $19,84$       2)  $31,84$       3)  $-8$       4)  $12,64$ .

2) Упростите выражение  $\sqrt[3]{-0,25} * \sqrt[3]{-0,125} * \sqrt[3]{-0,5}$

- 1)  $-0,5$       2)  $0,25$       3)  $0,5$       4)  $-0,25$ .

- 3) Упростите выражение  $\lg x = 2\lg 3 - 4\lg 2$   
 1) 72    2) 82    3)  $8\log_2 5$     4) 9/16.
- 4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,3$  и  $\pi < \alpha < 3\pi/2$ .  
 1)  $-\sqrt{91}/10$     2)  $\sqrt{71}/10$     3) 8/10    4) 0,36
- 5) Упростите выражение  $3\cos^2 3\alpha - 4 + 3\sin^2 3\alpha$ .  
 1) 4    2) 5    3) -1    4) 12
- 6) Решите уравнение  $\operatorname{tg}(x + 2) = -1$ .  
 1)  $-(\pi/12) - (2/3) + (\pi n/3)$     2)  $-\frac{\pi}{4}$     3)  $-\frac{\pi}{4} - 2 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{56 - 6x^2} = -x$ .  
 1)  $[0; 2]$     2)  $(-4; 0)$     3)  $(0; 2)$     4) нет корней
- 8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(1/4)^{\sqrt{x}-1} = 4^{\sqrt{x}-1}$ .  
 1)  $(-1; 2)$     2)  $[0; 1)$     3)  $[-\infty; -4)$     4)  $[4; 6)$ .
- 9) Решите неравенство  $\frac{2x-8}{x+3} < 0$ .  
 1)  $(-3; 4)$     2)  $[-1/4; 1)$     3)  $(-\infty; -2)$     4)  $(-\infty; -5) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .
- 10) Найдите множество значений функции  $y = 2\cos x + 1/2$ .  
 1)  $[-1,5; 2,5]$     2)  $(-\infty; +\infty)$     3)  $[-1; 1,5]$     4)  $[-3; -1]$ .
- 11) Найдите производную функции  $f(x) = (-6 + 7x)^{-4}$ .  
 1)  $-28(-6 - 7x)^{-5}$     2)  $-8(7 - 2x)^3$     3)  $8(7 - 2x)^3$     4)  $(7 - 2x)^2$ .
- 12) Укажите первообразную функции  $f(x) = x^2 - 4x - 4$ .  
 1)  $x^3/3 - 2x^2 - 4x$     2)  $2x^2 + 4x^4$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $x^2 + x^4$ .
- 13) Решите уравнение  $\log_3 x - \log_3 4 = \log_3 28$ .  
 1) 112    2) 3    3) 9    4) -1.
- 14) Найдите точки минимума функции  $y = 2x^2 - 2x$ .  
 1) 0    2) 1/2    3) -2    4) 3.
- 15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 3; 2; 7.  
 1) 5    2)  $\sqrt{62}$     3) 3    4)  $\sqrt{24}$ .
- 16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ ,  $x = 5$ .  
 1) 82    2) 72    3) 78    4) 81
- 17) Укажите область определения функции  $y = \log_3(3x + 3)$ .  
 1)  $(-1; +\infty)$     2)  $(-2; +\infty)$     3)  $(2; +\infty)$     4)  $(0; 2)$ .
- 18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $(\frac{1}{6})^{2x/15} < \sqrt[3]{6}$   
 1)  $(-\infty; 37,5)$     2)  $(-1,5; +\infty)$     3) 1    4) 2.
- 19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $729 \text{ дм}^2$  и  $54 \text{ дм}^2$ , а длина их общего ребра 9 дм. Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 567                    2) 576                    3) 429                    4) 4374

20) Высота конуса равна 7 см, а образующая составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ .  
Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 729                    2) 129                    3) 429                    4) 343

### Вариант 17

1) Вычислите  $(4/49)^{-3/2} + 0,75$

- 1) 15,875                    2) 0,186                    3) 5                    4) 43,625.

2) Упростите выражение  $(10^{-10} * 100^{-6})^3$ .

- 1) 0,0001                    2) -100                    3)  $10^{-48}$                     4)  $10^3$ .

3) Найдите значение выражение  $\log_3(81 * a)$ , если  $\log_3 a = -3$

- 1)  $2 + 2\log_3 2$                     2) 2                    3) -22                    4) 1.

4) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -12/13$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

- 1)  $-5/13$                     2)  $5/13$                     3)  $1/13$                     4)  $\frac{2}{9}$

5) Упростите выражение  $-4\sin^2 2\alpha + 17 - 4\cos^2 2\alpha$ .

- 1) 1                    2)  $2\cos \alpha$                     3) 13                    4) -9.

6) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{128 - 4x^2} = -2x$ .

- 1) (-5;-1)                    2) (3;5)                    3) (-3;5)                    4) корней нет

7) Решите уравнение  $\sin 2x = -\sqrt{3}/2$ .

- 1)  $(-1)^{n+1}\pi/6 + \pi n/2, n \in \mathbb{Z}$                     2)  $\frac{\pi}{2}$                     3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$                     4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(1/6)^{3x+1} = 1/36$ .

- 1) [-4;0)                    2) [0;1)                    3) [1;4)                    4) [4;6).

9) Решите неравенство  $\frac{(x-2)(x+1)}{x+1} > 0$ .

- 1)  $(2; +\infty)$                     2)  $[1; 2) \cup (\frac{1}{2}; +\infty)$                     3)  $(-\infty; 3)$                     4)  $(-\infty; -2) \cup (\frac{1}{2}; 3]$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = 3 \sin x + 4$ .

- 1) [-3;-1]                    2)  $(-\infty; +\infty)$                     3) [1 ; 7]                    4) [-5;-3].

11) Найдите производную функции  $f(x) = (11 - 0,5x)^{-4}$ .

- 1)  $3(5 + 3x)^2$                     2)  $9(5 + 3x)^2$                     3)  $2(11 - 0,5x)^{-5}$                     4)  $-20(11 - 5x)^3$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 7x^6 - 6x$ .

- 1)  $x^7 - 3x^2$                     2)  $6x + 2$                     3)  $x^3 + x^2$                     4)  $x^2 + x - 4x$ .

13) Решите уравнение  $\log_7(12x + 3) = \log_7 3 + \log_7 2$

- 1) 0                    2) 1/4                    3) 1,5                    4) 12.

14) Найдите точку минимума функции  $y = -x^2 + 2x + 3$ .

- 1) -4                    2) 1                    3) 4                    4)  $3\sqrt{5}$ .

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 4; 5.

- 1) 2      2)  $3\sqrt{5}$       3) 4      4) 9.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = -x^2 + 9$ ,  $y = 0$ .

- 1)  $16/3$       2)  $32/3$       3) 11      4) 36.

17) Укажите область определения функции  $y = \log_3(x^2 - 2)$ .

- 1)  $(-\infty; -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}; +\infty)$       2)  $(-4; +\infty)$       3)  $(4; +\infty)$       4)  $(0; 4)$ .

18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $6^{7x+12} > 1$

- 1)  $-\infty < x < 3$       2)  $-\infty < x < 3$       3)  $4 < x < 8$       4)  $x > -12/7$

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $51\text{см}^2$  и  $24\text{см}^2$ , а длина их общего ребра 3см. Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 540      2) 290      3) 408      4) 210.

20) Образующая конуса равна 8см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 2000      2) 192      3) 2187      4) 648.

### Вариант 18

1) Вычислите  $6^{2 \cdot (1/6)^3} - 216^0$

- 1) 0      2)  $-5/6$       3)  $35/36$       4) 36

2) Упростите выражение  $\frac{2,7^{-1,5}}{2,7^{-0,5}}$ .

- 1) 1,7      2)  $2,7^{-1}$       3) 10      4) 0.

3) Упростите выражение  $\log_{1/2} 4 - 3\log_{1/2} 2 + \log_{1/2} \left(\frac{1}{2}\right)$

- 1)  $\log_2 30$       2) 0      3)  $1/2$       4) 2

4) Найдите значения  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 3/4$  и  $3\pi/2 < \alpha < 2\pi$

- 1)  $-7/4$       2)  $-\sqrt{7}/4$       3)  $1/4$       4)  $3/4$

5) Упростите выражение  $-5\cos^2 3\alpha + 7 - 5\sin^2 3\alpha$ .

- 1) 2      2) 3      3) -5      4) 5.

6) Решите уравнение  $\cos x = -1$ .

- 1)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{2}$       3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{-40 + 9x^2} = -x$ .

- 1)  $[-3; -2]$       2)  $(35; 37)$       3)  $(-2; 0)$       4)  $(-\infty; -4)$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\left(\frac{1}{22}\right)^{-3x+2} = 22^2$ .

- 1)  $[-3; -2]$       2)  $(0; 2)$       3)  $[-\infty; -4)$       4)  $[4; 6)$ .

9) Решите неравенство  $\frac{5x+2}{8x+1} > 0$ .

- 1)  $(-\infty; -0,4) \cup (-1/8; +\infty)$     2)  $[-2; \frac{1}{3}] \cup (1; +\infty)$     3)  $[-3; 1]$     4)  $(-\infty; -5) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .

**10)** Найдите множество значений функции  $y = 2\sin x - 2$ .

- 1)  $[3; 1]$     2)  $(-\infty; +\infty)$     3)  $[-4; 0]$     4)  $[3; -1]$ .

**11)** Найдите производную функции  $f(x) = (4 + (1/2)x)^{-6}$

- 1)  $2(4 + \frac{1}{3}x)^5$     2)  $-3(4 + (\frac{1}{2})x)^{-7}$     3)  $8(4 - 2x)^3$     4)  $(4 + 2x)^2$ .

**12)** Укажите первообразную функции  $f(x) = 4x^3 - 7x^4 - 3x^2 + 2$ .

- 1)  $x^5 - 3x^4/4 - x^3/3 + 2x$     2)  $2x^2 + 4x^4$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $x^4 - (7/5)x^5 - x^3 + 2x$ .

**13)** Решите уравнение  $\log_{14} 2 + \log_{14} x = 1$

- 1) 7    2) 1/64    3) -64    4) -1/64.

**14)** Найдите точки экстремума функции  $y = (1/5)x^5 - 4x^2$ .

- 1)  $\{-3; 0\}$     2)  $\{0; 2\}$     3)  $\{9; 11\}$     4)  $\{-9; -3\}$

**15)** Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 1; 6

- 1) 56    2) 10    3)  $\sqrt{41}$     4) 31

**16)** Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 2x^2 - 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = -1$

- 1) 8    2) 2    3) 2/3    4) 10/3

**17)** Укажите область определения функции  $y = \lg(x^2 - 6x + 5)$ .

- 1)  $(-\infty; 0,5) \cup (2,5; +\infty)$     2)  $(-2; +\infty)$     3)  $(2; +\infty)$     4)  $(-3; 3)$ .

**18)** Найдите наибольшее целое решение неравенства  $(\frac{3}{5})^{1-2x} \geq (\frac{5}{3})^{-3}$

- 1)  $(-11; 0)$     2)  $[-1; +\infty)$     3) 1    4)  $(-1; 1)$

**19)** Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $78\text{дм}^2$  и  $93\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра 3дм. Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 640    2) 1344    3) 2418    4) 864.

**20)** Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ , диаметр основания равен 12 дм. Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 46    2) 192    3) 64    4) 216

### Вариант 19

**1)** Вычислите  $2 \cdot 8^{\frac{1}{3}} + 11$ .

- 1) 134    2) 15    3) 39    4) 101.

2) Упростите выражение  $\frac{17^{2,3}}{17^{1,3}}$ .

- 1)  $0,17^{-1}$     2) 1    3) 17    4)  $0,17$

3) Упростите выражение  $\log_{1/7} 7 - \log_7 1/7$ .

- 1)  $-2 - \log_{1/7} 10$     2) 1    3)  $8 \log_{1/7} 5$     4) 2.

4) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

- 1)  $3/5$     2)  $-3/5$     3)  $0,2$     4)  $2/5$

5) Упростите выражение  $(2/3)\cos^2(x/2) - 3 + (2/3)\sin^2(x/2)$ .

- 1)  $1 + \cos^2 x$     2)  $-2,5$     3)  $-7/3$     4) 12.

6) Решите уравнение  $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$ .

- 1)  $\pi/6 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$     2)  $\frac{\pi}{2}$     3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{216 - x^2} = -x$ .

- 1)  $[\frac{4}{3}; 36]$     2) (35;37)    3) (-11;-8)    4)  $(-\infty; -2]$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(\frac{1}{169})^{2x-1} = (13)^{-2}$

- 1) [-4;0)    2) [0;1)    3) [-1;4)    4) [4;6).

9) Решите неравенство  $\frac{3}{(x-1)(x+1)} \geq 0$ .

- 1)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$     2) (-2; 2)    3)  $(-\infty; -1)$     4)  $(-\infty; -1) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = 3\cos x - 1/2$ .

- 1) [3;1]    2) [-3;1]    3) [-1;1]    4) [-3,5; 2,5].

11) Найдите производную функции  $f(x) = (-2x^2 + 3x - 1)^3$

- 1)  $(-12x + 9)(-2x^2 + 3x - 1)^2$     2)  $-8(6 - 2x)^3$     3)  $8(6 - x)^3$     4)  $(7 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = 3x + 3x^2 - 3$ .

- 1)  $x^3 + (3/4)x^4 + 4$     2)  $x^3 + (3/4)x^4 + 4x$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $(3/2)x^2 + x^3 - 3x$ .

13) Решите уравнение  $\log_{0,1}(5x + 2) - \log_{0,1} 2 = \log_{0,1} 6$ .

- 1) 4    2) 2    3) 4,4    4) 20.

14) Найдите точки минимума функции  $y = (1/4)x^4 - 1/8x$ .

- 1) 0    2) 12    3) -2    4)  $1/2$ .

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 3; 4; 1.

- 1)  $5\sqrt{2}$     2) 5    3)  $\sqrt{26}$     4) 2.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 16 - x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$ ,  $x = 1$ .

- 1) 8    2)  $2\frac{2}{3}$     3)  $54\frac{2}{3}$     4)  $8\frac{2}{3}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_3(25 - x^2)$ .

- 1) (-5;5)      2) (-2;+∞)      3) (2;+∞)      4) (0;2).

18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $(1/9)^{2x-5} \leq 1/81$ .

- 1) 0      2) 3      3) 4      4) 2.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $625\text{дм}^2$  и  $125\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра  $25\text{дм}$ . Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 645      2) 2645      3) 1029      4) 3125.

20) Образующая конуса равна  $24\text{см}$  и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

- 1) 36501      2) 5184      3)  $240\sqrt{2}$       4) 3648.

### Вариант 20

1) Вычислите  $4 \cdot \left(\frac{1}{256}\right)^{\frac{1}{4}} + 5$ .

- 1) 135      2) 23      3) 19      4) 6.

2) Упростите выражение  $\frac{16^{-3/2}}{4^{-2}}$ .

- 8)  $0,17^{-1}$       2) 1      3)  $1/4$       4) 17

3) Упростите выражение  $(1/2) * 10^{\lg 30}$

- 1) 10      2) 1      3) 8      4) 15.

4) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -1/2$  и  $\pi/2 < \alpha < \pi$

- 1)  $3/5$       2)  $-0,6$       3)  $-\sqrt{3}/2$       4)  $2/5$

5) Упростите выражение  $1 - \sin^2 x + 7\sin^2 x + 6\cos^2 x$ .

- 1) -8      2) -2,5      3) 7      4) 12.

6) Решите уравнение  $2 \cos 2x = \sqrt{3}$

- 1)  $\pi/3 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{2}$       3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\pm \frac{\pi}{12} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

7) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\sqrt{44 - 3x^2} = -x$ .

- 1)  $\left[\frac{4}{3}; 36\right]$       2) (-4; -1)      3) (-2; 10)      4)  $(-\infty; -2]$ .

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $(0,5)^{5x-4} = 0,25$

- 1) [-4; 0)      2) [0; 1)      3)  $(-\infty; 2)$       4) [-4; -2).

9) Решите неравенство  $\frac{x+2}{(x-2)(x+2)} > 0$ .

- 1)  $(2; +\infty)$       2)  $(-2; 2)$       3)  $(-\infty; 1,4)$       4)  $(-\infty; -1) \cup (-2; \frac{1}{4})$ .

10) Найдите множество значений функции  $y = 5\sin x - 1/2$ .

- 1) [-5,5; 4,5]      2) [-3; 1]      3) [-1; 1]      4) [-3; -1].

11) Найдите производную функции  $f(x) = \ln(x^2 - 2)$

- 1)  $2x / (x^2 - 2)$       2)  $2(2 - 2x)^3$       3)  $8x$       4)  $(3 - 2x)^2$ .

12) Укажите первообразную функции  $f(x) = x^{-2} + 2x^2 + 1$ .

1)  $-x^{-1} + (2/3)x^3 + x$     2)  $x^3 - x^{-2} + 4x$     3)  $2 + 12x^2$     4)  $x^2 + x^4$ .

13) Решите уравнение  $\log_{2,1}(12x - 7) - \log_{2,1} 3 = \log_{2,1} 6$ .

1) 15    2) 22    3) 15,5    4) 2,08.

14) Найдите точки минимума функции  $y = (2/3)x^3 - (1/2)x$ .

1) -1    2) 1    3) -2    4) 1/2.

15) Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 1; 3; 2.

1)  $5\sqrt{2}$     2) 5    3)  $\sqrt{14}$     4) 11.

16) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = -4x^2 + 4$ ,  $y = 0$ .

1)  $32/3$     2)  $2\frac{2}{3}$     3)  $5\frac{1}{3}$     4)  $8\frac{2}{3}$ .

17) Укажите область определения функции  $y = \log_{16}(-0,5 + 2x^2)$ .

1)  $(-\infty; -0,5) \cup (0,5; +\infty)$     2)  $(-2; +\infty)$     3)  $(2; +\infty)$     4)  $(0; 2)$ .

18) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $(0,2)^{-4-2x} \geq 0,04$ .

1) 0    2) -3    3) 1    4) 4.

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $12\text{дм}^2$  и  $42\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра бдм. Найдите объем параллелепипеда.

1) 84    2) 2645    3) 1029    4) 1260.

20) Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ , высота равна 12см. Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ .

1) 6501    2) 2501    3) 1728    4) 512.

### Критерии оценки работы

**1 задание:** Степень с рациональным показателем – 1 балл

**2 задание:** Степень с рациональным показателем – 1 балл

**3 задание:** Свойства логарифмической функции – 1 балл

**4 задание:** Основные тригонометрические формулы – 2 балла

**5 задание:** Основные тригонометрические формулы – 2 балла

**6 задание:** Решение тригонометрических уравнений – 1 балл

**7 задание:** Решение иррациональных уравнений – 2 балла

**8 задание:** Решение показательных уравнений – 2 балла

**9 задание:** Метод интервалов - Решение иррациональных уравнений – 1 балл

**10 задание:** Свойства тригонометрических функций – 1 балл

**11 задание:** Вычисление производных - 1 балл

**12 задание:** Нахождение первообразной функции – 1 балл

**13 задание:** Решение логарифмических уравнений – 1 балл

**14 задание:** Нахождение максимального и минимального значений функции – 2 балла

**15 задание:** Свойства тел в стереометрии – 1 балл

**16 задание:** Площадь криволинейной трапеции – 3 балла

**17 задание:** Построение графика логарифмической функции – 3 балла

**18 задание:** Решение показательных неравенств - 3 балла

**19 задание:** Многогранники - 3 балла

**20 задание:** Тела вращения - 3 балла

#### **Рекомендации для проверки (проведения) экзаменационного теста**

Тест состоит из 20 заданий.

Задания содержат по 4 варианта ответов, причем каждый вопрос имеет только один вариант правильного ответа.

Максимальный балл за тест – 35.

0 – 14 баллов - «2» («неудовлетворительно»)

15 – 19 баллов - «3» («удовлетворительно»)

21 – 29 баллов - «4» («хорошо»)

30 – 35 баллов - «5» («отлично» )