

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



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

М.А. Малеева

2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МАТЕМАТИКА

**специальности 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание
и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем**

г.Черкесск, 2024г.

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) СОО в пределах образовательной программы СПО по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем, направление подготовки - 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнологические системы и технологии.

Организация – разработчик:

СПК ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»

Разработчик:

Узденова Ф.Х –преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Одобрена на заседании цикловой комиссии «Общегуманитарные дисциплины»

от «6» февраля 2024 г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы Шаманова Л. А. Шаманова

Рекомендована методическим советом колледжа

от «8» февраля 2024 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 «МАТЕМАТИКА»

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

Общеобразовательная учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС специальности 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1. Цель дисциплины

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

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

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

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Владение универсальными учебными познавательными действиями: <ul style="list-style-type: none"> а) базовые логические действия: <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; -устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; 	<ul style="list-style-type: none"> -владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя

	<ul style="list-style-type: none"> - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; -- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике 	<p>справочные материалы;</p> <p>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;</p> <p>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 реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового</p>
--	---	---

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

		<p>параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <ul style="list-style-type: none">- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;- уметь оперировать понятиями: 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
--	--	---

		<p>природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской 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,</p>
--	--	--

		<p>множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное,</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 строить графики функций,</p>
--	--	---

		<p>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;</p> <p>умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить</p>
--	--	--

		<p>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 сложения и умножения вероятностей, формулу полной</p>
--	--	---

		<p>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, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара,</p>
--	--	---

		<p>плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>- 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 геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при</p>
--	--	--

		<p>решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none">- 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>оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p> <ul style="list-style-type: none">- 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; <p>понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить</p>
--	--	---

		<p>примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</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 реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</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; 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 подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь</p>

		использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
<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>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</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, 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>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</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 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</p>
---	--	--

		<p>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>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>	<p>- 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;</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;</p> <p>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; 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>Умения: описывать значимость своей специальности;</p> <p>Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности</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 выбрать 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>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.</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 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;</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,</p>
		<p>площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</p>
<p>ПК 2.1. Организовывать ресурсное обеспечение работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС</p>	<p>-уметь Формировать план ресурсного обеспечения для выполнения работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС Оценивать потребности в оборудовании, необходимом для выполнения работ по монтажу, регулировке, на-</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях</p>

	стройке, техническому обслуживанию, ремонту БМАС	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 интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи.
--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	286
Индивидуальный проект	-
Консультации	2
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	278
в том числе:	
лекции, уроки	186
практические занятия	92
лабораторные занятия	
Из них профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	42
Промежуточная аттестация: другая форма контроля (1 семестр) экзамен (2 семестр)	6

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Основное содержание			
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы		14	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.1
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.		
Тема 1.3. Геометрия на плоскости	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости		
	Практическое занятие:		
Тема 1.4 Процентные вычисления	Содержание учебного материала	2	
	Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты		
	Практическое занятие:		

Тема 1.5 Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	2	ОК-01, ОК-03, ОК-04, ОК-07 ПК-2.1
	Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства		
	Практическое занятие: Решение уравнений и неравенств.		
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		
	Комбинированное занятие		
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве		16	
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		

<p>Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей</p>	<p>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</p>	2	
<p>Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах</p>	<p>Содержание учебного материала Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями Комбинированное занятие</p>	2	
<p>Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые</p>	<p>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей Практическое занятие</p>	4	
<p>Тема 2.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве</p>	<p>Содержание учебного материала Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые Комбинированное занятие</p>	2	
<p>Раздел 3. Координаты и векторы</p>		16	
<p>Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка</p>	<p>Содержание учебного материала Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка Комбинированное занятие</p>	4	ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-07

<p>Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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 2×2</p> <p>Комбинированное занятие</p>	6	
<p>Тема 3.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости</p>	<p>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</p> <p>Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты</p> <p>Практическое занятие</p>	4	
<p>Тема 3.4 Решение задач. Координаты и векторы</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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</p> <p>Комбинированное занятие</p>	2	
<p>Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</p>		40	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07
<p>Тема 4.1</p>	<p>Содержание учебного материала</p>		

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	4	ПК-2.1
	Комбинированное занятие		
Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения	Содержание учебного материала	4	
	Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$. Формулы приведения		
	Комбинированное занятие		
Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	Содержание учебного материала	8	
	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		
Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функций	Содержание учебного материала	2	
	Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций		
	Комбинированное занятие		
Тема 4.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала	2	
	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.		
Тема 4.6 Преобразование графиков	Содержание учебного материала		
	Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций		

тригонометрических функций	Практическое занятие	2	
Тема 4.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	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.		
	Комбинированное занятие		
Раздел 5. Комплексные числа		8	

Тема 5.1 Комплексные числа	Содержание учебного материала	4	
	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		
Тема 5.2 Применение комплексных чисел	Содержание учебного материала	4	
	Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел		
	Практическое занятие		
Раздел 6. Производная функции, ее применение		40	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.1
Тема 6.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	Содержание учебного материала	2	
	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		
Тема 6.2 Производные суммы, разности произведения, частного	Содержание учебного материала	6	
	Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования		
	Комбинированное занятие		
Тема 6.3 Производные тригонометрических	Содержание учебного материала	6	
	Определение сложной функции. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции		
	Комбинированное занятие		

функций. Производная сложной функции			
Тема 6.4	Содержание учебного материала	2	
Понятие непрерывности функции. Метод интервалов	Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов		
	Комбинированное занятие		
Тема 6.5	Содержание учебного материала	4	
Геометрический и физический смысл производной	Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$		
	Комбинированное занятие		
Тема 6.6	Содержание учебного материала	2	
Физический смысл производной профессиональных задачах	Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени t : $v = S'(t)$		
	Практическое занятие		
Тема 6.7	Содержание учебного материала	4	
Монотонность функции. Точки экстремума	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	Содержание учебного материала		
	Исследование функции на монотонность и построение графиков.		

Исследование функций и построение графиков	Комбинированное занятие	4	
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	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	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		
	Комбинированное занятие		
Раздел 7. Многогранники и тела вращения		26	
Тема 7.1 Вершины, ребра, грани многогранника Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призма	Содержание учебного материала	2	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.1
	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 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	2	
	Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды		
	Комбинированное занятие		
Тема 7.4 Примеры симметрий в профессии. Правильные многогранники, их свойства	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников		
	Практическое занятие		
Тема 7.5 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	Содержание учебного материала 2 сем	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.	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	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		
	Комбинированное занятие		
Тема 7.9 Комбинации многогранников и тел вращения	Содержание учебного материала	4	
	Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел		
	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		
	Комбинированное занятие		
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение		14	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.1
Тема 8.1	Содержание учебного материала		
	Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для		

Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	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	4	
	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		
	Комбинированное занятие		
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	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей		
	Практическое занятие		
Тема 8.6 Решение задач. Первообразная функции, ее применение	Содержание учебного материала	2	
	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение		
	Практическое занятие		

Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция		18	
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
Тема 9.2 Преобразование выражений с корнями n-ой степени	Содержание учебного материала Преобразование иррациональных выражений Практическое занятие	2	
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	4	
Тема 9.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств	Содержание учебного материала Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств Практическое занятие	4	
Тема 9.5 Степени и корни. Степенная функция	Содержание учебного материала Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств Комбинированное занятие	4	
Раздел 10. Показательная функция		18	
Тема 10.1	Содержание учебного материала		

Показательная функция, ее свойства	Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом	4	
	Комбинированное занятие		
Тема 10.2 Решение показательных уравнений и неравенств	Содержание учебного материала	8	
	Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Решение показательных неравенств		
	Практическое занятие		
Тема 10.3 Системы показательных уравнений	Содержание учебного материала	2	
	Решение систем показательных уравнений		
	Практическое занятие		
Тема 10.4 Решение задач. Показательная функция	Содержание учебного материала	4	
	Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств		
	Комбинированное занятие		
Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция		26	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e	Содержание учебного материала	4	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-07 ПК-2.1
	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e		
	Комбинированное занятие		
Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	Содержание учебного материала	6	
	Свойства логарифмов. Операция логарифмирования.		
	Комбинированное занятие		

Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства	Содержание учебного материала	4	
	Логарифмическая функция и ее свойства		
	Комбинированное занятие		
Тема 11.4 Решение логарифмических уравнений и неравенств	Содержание учебного материала	2	
	Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства		
	Практическое занятие		
Тема 11.5 Системы логарифмических уравнений	Содержание учебного материала	4	
	Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств		
	Комбинированное занятие		
Тема 11.6 Логарифмы в природе и технике	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства		
	Практическое занятие		
Тема 11.7 Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция	Содержание учебного материала	4	
	Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений		
	Комбинированное занятие		
Раздел 12. Множества. Элементы теории графов		6	
Тема 12.1 Множества	Содержание учебного материала	2	
	Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами		
	Комбинированное занятие		

Тема 12.2 Операции с множествами	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Операции с множествами. Решение прикладных задач		
	Практическое занятие		
Тема 12.3 Графы. Решение задач. Множества, Графы и их применение	Содержание учебного материала	2	
	Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач		
	Комбинированное занятие		
Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		10	
Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики	Содержание учебного материала	2	
	Перестановки, размещения, сочетания.		
	Комбинированное занятие		
Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	Содержание учебного материала	2	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-07
	Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий.		
	Комбинированное занятие		
Тема 13.3 Вероятность в профессиональных задачах	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события		
	Практическое занятие		

Тема 13.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Задачи математической статистики	Содержание учебного материала	2	
	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		
Тема 13.5 Составление таблиц и диаграмм на практике	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных		
	Практическое занятие		
Раздел 14. Уравнения и неравенства		26	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07 ПК-2.1,
Тема 14.1 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения	Содержание учебного материала	4	
	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		
Тема 14.2 Графический метод решения уравнений, неравенств	Содержание учебного материала	4	
	Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений и неравенств		
	Комбинированное занятие		
Тема 14.3	Содержание учебного материала		

Уравнения и неравенства с модулем	Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем	4	
	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	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	4	
	Решение текстовых задач профессионального содержания		
	Практические занятия		
Тема 14.6 Решение задач. Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	4	
	Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами		
	Практическое занятие		
Промежуточная аттестация (Экзамен)		6	
Всего:		278/92	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Для реализации программы учебного предмета 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.

Технические средства обучения: персональный компьютер в сборе; многофункциональное устройство; комплект проекционный мультимедийный в составе (проектор, экран).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Список основной литературы	
1	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, 2023. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512900
2	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11кл [Текст]: учебник: базовый и углубленный уровни / Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева и др.- 12-е изд, стер.- М.: Просвещение, 2024.- 463с.
3	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11кл [Текст]: учебник: базовый и углубленный уровни / Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.- 11-е изд, стер.- М.: Просвещение, 2023.- 287с.
4	Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511565
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: https://urait.ru/bcode/507814
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: https://urait.ru/bcode/490876

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятия
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с¹, 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</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 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</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ</p>

¹ 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>Контрольная работа</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>Математический диктант</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</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>Математический диктант</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</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>Представление результатов практических работ</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>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>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>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>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Выполнение экзаменационных заданий</p>

<p>ПК 2.1. Организовывать ресурсное обеспечение работ по монтажу, регулировке настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС</p>	<p>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</p> <p>Р1, Темы 1.1-1.4, Р2, Т.2.1-2.6, Р4, Темы 4.1-4.11, Р2, Т.2.1-2.6</p> <p>Р3, Темы 3.1-3.7</p> <p>Р6, Темы 6.1-6.11, Р.7, Темы 7.1-7.11</p> <p>Р8, Темы 8.1- 8.6, Р11, Темы 11.1-11.7</p> <p>Р13, Темы 13.1-13.5 Р14, Темы 14.1-14.6</p>	<p>Устный опрос Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий</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 учебной дисциплине «Математика»

для специальности 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
биотехнических и медицинских аппаратов и систем

форма проведения оценочной процедуры
экзамен

I.Общее положение

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «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 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

II. Результаты освоения дисциплины, подлежащей проверке.

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<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, 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, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</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 наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата</p>

	<p>параметры и критерии их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; -- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; 	<p>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"> - 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); 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
--	--	---

	<p>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>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 поверхности пирамиды, призмы,</p>
--	---	---

		<p>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">- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;- уметь оперировать понятиями: 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.- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема,
--	--	--

		<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 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 признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное,</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым</p>
--	--	--

	<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 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 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</p>
--	--

		<p>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, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p> <p>умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в</p>
--	--	---

		<p>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 сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение</p>
--	--	---

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

		<p>том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>- 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 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,</p>
--	--	---

		<p>произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</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 и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
--	--	---

<p>ОК 02</p> <p>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</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 реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</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; 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 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,</p>
---	--	--

		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	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации профессиональной деятельности; применять современную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи собственного дела профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы</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, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств;</p> <p>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>финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>	
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</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 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,</p>

		<p>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>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>	<p>- 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;</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;</p> <p>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; 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>Умения: описывать значимость своей специальности;</p> <p>Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности</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</p>

		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>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.</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 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: 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,</p>
<p>ПК 2.1. Организовывать ресурсное обеспечение работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию</p>	<p>- уметь Формировать план ресурсного обеспечения для выполнения работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС</p> <p>Оценивать потребности в оборудовании, необходимом для выполнения работ по монтажу, регулировке, на-</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 наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики</p>

<p>живанию и ремонту БМАС</p>	<p>стройке, техническому обслуживанию, ремонту БМАС</p>	<p>многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин. решать связанные с ними практические</p>
-------------------------------	---	---

КАРТОЧКИ-ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ

Тема «Действительные числа и действия над ними» (ОК 04, ПК 2.1)

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 2.1)

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 2.1)

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 2.1)

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 2.1)

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 $z = 15 - 3i$. 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>І вариант</u>	<u>ІІ вариант</u>
<i>1. Контрольные вопросы</i>	
<p>а) что такое многогранники?</p> <p>б) виды многогранников;</p> <p>в) что такое призма и пирамида?</p>	
<i>2. Решить задачу:</i>	
<p>1) Диагональ куба равна $2\sqrt{3}$. Определить полную поверхность куба.</p> <p>2) Дана четырехугольная пирамида, основание которой – прямоугольник со сторонами 15 и 20 м. Боковые ребра равны 25 м. Найти высоту пирамиды.</p> <p>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.</p>	<p>4) Дана правильная треугольная пирамида. Ее боковая поверхность равна 144 см^2, апофема – 6 см. Найти сторону основания.</p> <p>5) В правильной четырехугольной призме площадь основания равна $S=144 \text{ см}^2$, а высота $h=14$ см. Найти диагональ призмы.</p> <p>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.</p>

Тема Элементы теории вероятности (ПК 2.1)

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: ПК 2.1, ОК 1, ОК 2

№	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	
1.		Выберите правильный ответ, выполнив сложение комплексных чисел: $z_1 = 1 + 5i$; $z_2 = 3 + 2i$: 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) $(-\infty; 2,6]$ 3) $(-\infty; 2] \cup [2,6; +\infty)$</p>		
5.		<p>Укажите неверное равенство:</p> <p>1) $\sqrt{x}=x^{-2}$ 2) $\sqrt[3]{x}=x^{1/3}$ 3) $a^0=1$</p>	ОК 01	
6.		<p>Вычислите значение функции $y = \frac{x^2-4}{x+2}$ в точке $x = 3$. Ответ _____</p>	ОК 01	
7.		<p>Найдите значение выражения $\log_2 4 + \log_2 16$. Ответ _____</p>	ОК 01	
8.		<p>Решите показательное уравнение $8^x = 64$. Ответ _____</p>	ОК 01	
9.		<p>Решите логарифмическое неравенство $\log_3(3x + 4) > \log_3 7$. 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 подлогарифменное выражение.</p>	ОК 02	
12.		<p>Выразить в радианах угол $\alpha = 20^\circ$</p> <p>1) $\pi/5$ 2) $\pi/7$ 3) $\pi/9$</p>	ОК 02	
13.		<p>Выразить в градусах угол $\alpha = 4\pi/45$</p> <p>1) 16° 2) 15° 3) 20°</p>	ОК 02	
14.		<p>Какой четверти числовой окружности принадлежит точка $t = 19\pi/4$</p> <p>1) первой 2) второй 3) третьей</p>	ОК 02	
15.		<p>Упростить выражение: $3\cos^2\alpha - 6 + 3\sin^2\alpha$</p> <p>1) 1 2) -5 3) -3</p>	ОК 02	
16.		<p>Найти значение выражения $4\cos^2x + 2$, если $\sin^2x = 0,6$</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.		Осевым сечением цилиндра является: 1) треугольник; 2) круг; 3) прямоугольник	ОК 03	
22.		Площадь поверхности сферы определяется по формуле, где R – радиус сферы: 1) $2\pi R^2$; 2) $4\pi R^3$; 3) $4\pi R^2$.	ОК 03	
23.		Какой не может быть призма? 1) прямой; 2) правильной; 3) усеченной.	ОК 03	
24.		Объем конуса определяется по формуле: 1) $\frac{1}{3}\pi R^2 H$; 2) $\pi R^2 H$; 3) $\frac{2}{3}\pi R^2 H$	ОК 03	
25.		Прямоугольный параллелепипед – это: 1) пирамида; 2) призма; 3) октаэдр	ОК 03	
26.		Высота боковой грани правильной пирамиды называется _____	ОК 03	
27.		Если высота конуса равна 15, а радиус основания 8, то образующая конуса равна: _____	ОК 03	
28.		Кирпич $2 \times 3 \times 6$. Его диагональ равна: _____	ОК 03	
29.		Радиус основания цилиндра равен 2 м, высота 3 м. Чему равна диагональ осевого сечения? Ответ _____	ОК 03	
30.		Диаметр шара равен 2 см. Чему равен его объём? (Число пи примите за 1) Ответ _____	ОК 03	

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольная работа №1 "Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости" (входной контроль) (ОК 01, ПК 2.1)

Вариант 1

Вариант 2

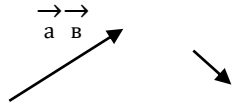
Контрольная работа №2 "Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые" (ОК 02)

<u>І вариант</u>	<u>ІІ вариант</u>
1. Решить задачу:	
1) Длина наклонной 18 см. Угол между наклонной и плоскостью 30° . Чему равна длина проекции наклонной на эту плоскость?	5) Вычислить длину проекции отрезка 20 см, если угол его наклона 0° , 30° , 45° , 90° .
2) Из точки лежащей вне плоскости проведены к этой плоскости две наклонные под углом 30° , равные $2\sqrt{3}$. Их проекции образуют между собой угол 120° . Определить расстояние между основаниями наклонных.	6) Вычислить угол, под которым диагональ куба наклонена к его грани.
3) Прямоугольный треугольник ABC опирается катетом AC на плоскость α , образуя с ней двугранный угол в 60° . Определить гипотенузу BC , если $AC=a$ и расстояние от вершины B до плоскости равно b .	7) Из центра O круга радиуса, равного 3 дм, восстановлен перпендикуляр OB к его плоскости. K окружности проведена касательная в точке A и на этой касательной отложен от точки касания отрезок AC , равный 2 дм. Найти длину наклонной BC , если $OB=6$ дм.
4) Катеты прямоугольного треугольника ABC равны 12 и 16 дм. Из вершины прямого угла C восстановлен к плоскости треугольника перпендикуляр $CM=28$ дм. Найти расстояние от точки M до гипотенузы.	8) Найти отрезок AB , заключенный между гранями прямого двугранного угла, если проекции этого отрезка на грани равны 25 и 21 см.

Контрольная работа №3 "Решение задач. Координаты и векторы" (ОК 01)

Вариант 1.

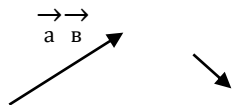
1. Дать определение вектора.
2. Дать определение коллинеарных векторов (рисунок)
3. Дать определение компланарных векторов (рисунок)
4. Сложите два вектора по правилу треугольника



5. Даны векторы $\vec{a}\{1; 4; 0\}$, $\vec{b}\{5; 1; 1\}$, $\vec{c}\{6; 3; 1\}$, $\vec{d}\{-6; 4; -2\}$. Выполнить действия:
 - a) $\vec{a} + \vec{b}$
 - b) $\vec{a} - \vec{c}$
 - c) $\vec{d} + \vec{c}$
 - d) $\vec{c} + \vec{a}$
 - e) $4\vec{a}$
 - f) $5\vec{a} - 3\vec{c}$
6. Разложить векторы $\vec{a}\{1; 4; 0\}$, $\vec{b}\{5; 1; 1\}$, $\vec{c}\{6; 3; 1\}$, $\vec{d}\{-6; 4; -2\}$ по координатным векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$.
7. Вычислить длину вектора: $\vec{k}\{2; 3; 0\}$
8. Найти расстояние между двумя точками:
 - a) $M_1(1; 3; 2)M_2(0; 4; 1)$
 - b) $L_1(2; 9; 1)L_2(4; 4; -4)$
 - c) $N_1(0; 5; 4)N_2(2; 4; -3)$
 - d) $C_1(1; 1; 1)C_2(0; 0; 9)$
9. Даны векторы $\vec{a}\{1; 4; 0\}$, $\vec{b}\{5; 1; 1\}$, $\vec{c}\{6; 3; 1\}$, $\vec{d}\{-6; 4; -2\}$. Найти скалярное произведение векторов:
 - a) $\vec{a} * \vec{b}$
 - b) $\vec{b} * \vec{c}$

Вариант 2.

1. Дать определение вектора.
2. Дать определение коллинеарных векторов (рисунок)
3. Дать определение компланарных векторов (рисунок)
4. Сложите два вектора по правилу треугольника



5. Даны векторы $\vec{a}\{5; 4; 1\}$, $\vec{b}\{3; 1; 2\}$, $\vec{c}\{2; 3; 0\}$, $\vec{d}\{-1; 4; -3\}$. Выполнить действия:
 - a) $\vec{a} + \vec{b}$
 - b) $\vec{a} - \vec{c}$
 - c) $\vec{d} + \vec{c}$
 - d) $\vec{c} + \vec{a}$
 - e) $8\vec{a}$
 - f) $2\vec{a} - 5\vec{c}$
6. Разложить векторы $\vec{a}\{5; 4; 1\}$, $\vec{b}\{3; 1; 2\}$, $\vec{c}\{2; 3; 0\}$, $\vec{d}\{-1; 4; -3\}$ по координатным векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$.
7. Вычислить длину вектора: $\vec{k}\{3; 1; 2\}$
8. Найти расстояние между двумя точками:
 - a) $M_1(2; 1; 2)M_2(0; 5; 1)$

- b) $L_1(2; 0; 3)L_2(0; -8; -1)$
 c) $N_1(0; 1; 2)N_2(2; 3; 0)$
 d) $C_1(1; 1; 3)C_2(1; 1; 4)$
9. Даны векторы $\vec{a}\{5; 4; 1\}$, $\vec{b}\{3; 1; 2\}$, $\vec{c}\{2; 3; 0\}$, $\vec{d}\{-1; 4; -3\}$. Найти скалярное произведение векторов: а) $\vec{a} * \vec{b}$ б) $\vec{c} * \vec{d}$

Контрольная работа №4 "Основы тригонометрии. Тригонометрические функции" (ОК 01, ПК 2.1)

<u>І вариант</u>	<u>ІІ вариант</u>
1. Решите уравнение:	
1) $\sin x - \frac{1}{2} = 0$;	8) $\cos x - \frac{1}{2} = 0$;
2) $2\cos x - \sqrt{3} = 0$;	9) $2\sin x - \sqrt{3} = 0$;
3) $2\cos x - 1 = 0$;	10) $2\sin x - 1 = 0$;
4) $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$;	11) $\sqrt{3}\operatorname{ctg} x + 1 = 0$;
5) $\operatorname{ctg} 3x = 1$;	12) $\operatorname{tg} 2x = 1$;
6) $\sin\left(4x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$;	13) $\cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$;
7) $\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$;	14) $\operatorname{ctg}\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) = 1$.

Контрольная работа №5 "Производная функции, ее применение" (ОК 01, ПК 2.1)

<u>І вариант</u>	<u>ІІ вариант</u>
1. Вычислить производную:	
1) $y = x^2 - 7x$;	9) $y = x^4 - 3x$;
2) $y = x^5 + 2x$;	10) $y = x^3 - x^5$;
3) $y = 7x^2 + 3x$;	11) $y = 4x^4 - 6x$;
4) $y = 15x + \sqrt{x}$;	12) $y = 16x - 2\sqrt{x}$;
5) $y = 10x^2 + \frac{1}{x}$;	13) $y = 2x^3 - \frac{1}{x}$;

б) $y = \sin x + 3$;	14) $y = 2 \cos x - 4x^2$;
7) $y = -2x^2 - \frac{1}{x}$;	15) $y = -4x^4 - \frac{3}{x}$;
8) $y = -2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$;	16) $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{14}x^7$.
<i>2. Решить задачу:</i>	
1) Сумма двух целых чисел равна 24. Найти эти числа, если их произведение принимает наибольшее значение.	3) Разность двух чисел равна 10. Найти эти числа, если известно, что их произведение принимает наименьшее значение.
2) Площадь прямоугольника составляет 16 см^2 . Каковы его размеры, если периметр принимает наименьшее значение.	4) Площадь прямоугольника составляет 64 см^2 . Каковы должны быть его размеры, чтобы периметр прямоугольника был наименьший?

Контрольная работа №6 "Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения" (ОК 01, ПК 2.1)

<u>И вариант</u>	<u>II вариант</u>
<i>1. Контрольные вопросы</i>	
а) что такое объем и какими свойствами он обладает?	
б) чему равен объем цилиндра, конуса, шара?	

<i>2. Решить задачу:</i>	
1) Определить объем прямоугольного параллелепипеда по 3-м его измерениям:	
$a = 8, b = 1,3, c = 6$	$a = 18, b = 0,1, c = 2$
2) Ребро свинцового куба равно A см. Вычислить массу свинцового куба, если $\rho_{\text{св}} = 11400 \text{ кг/см}^3$.	
$A = 16$	$A = 24$

Контрольная работа №7 "Первообразная функции. Правила нахождения первообразных" (ОК 01, ПК 2.1)

3) Боковая поверхность правильной треугольной пирамиды 18 дм. Найти объем этой пирамиды, если высота боковой грани 4 дм.	3) Диагональ основания правильной четырехугольной пирамиды 1,8 м, высота 4,5 м. Найти объем.
4) Образующая конуса a см, составляет с плоскостью основания угол b° . Определить объем конуса, если:	
$a = 3, b = 45^\circ$	$a = 4, b = 30^\circ$

<u>I вариант</u>	<u>II вариант</u>
1. <i>Контрольные вопросы</i>	
а) что такое определенный интеграл? б) в чем заключается его геометрический смысл? в) записать формулу Ньютона-Лейбница.	
2. <i>Вычислить определенный интеграл:</i>	
1) $\int_{-\frac{2}{3}}^1 x^3 dx$; 2) $\int_1^3 \frac{dx}{x^2}$; 3) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sin x dx$; 4) $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$; 5) $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$; 6) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{5}{\sin^2\left(x + \frac{\pi}{3}\right)} dx$;	7) $\int_{-1}^{\frac{\pi}{2}} x^4 dx$; 8) $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$; 9) $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$; 10) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x}$; 11) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} 2 \sin \frac{x}{3} dx$; 12) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{7}{\cos^2 3x} dx$.

Контрольная работа №8 "Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств"(ОК 01, ПК 2.1).

Вариант № 1.

1. Найти область определения функции: а) $y = \sqrt{2x - x^2}$; б) $y = \frac{9}{(x+5)^3}$.
2. Построить график функции $y = (x+1)^{\frac{1}{2}}$. Найти ее область определения и множество значений.
3. Найти функцию, обратную к данной, ее область определения и множество значений:
а) $y = \sqrt[4]{x-3}$; б) $y = 3x - 5$.
4. Решить уравнение: а) $\sqrt{5-4x} = 3,2$; б) $\sqrt{4x^2 - 3x - 1} = x + 1$.
- 5*. Решить неравенство: $\sqrt{x^2 - 2x - 1} \geq 2x - 3$.

Вариант № 2.

1. Найти область определения функции: а) $y = \sqrt{5x - 2x^2}$; б) $y = -\frac{4}{(x-1)^3}$.
2. Построить график функции $y = (x-1)^{\frac{1}{3}}$. Найти ее область определения и множество значений.
3. Найти функцию, обратную к данной, ее область определения и множество значений:
а) $y = \sqrt[4]{x+2}$; б) $y = 2x + 4$.
4. Решить уравнение: а) $\sqrt{2x-3} = 1,6$; б) $\sqrt{3x^2 + 5x + 8} = 2x + 3$.
- 5*. Решить неравенство: $\sqrt{2x^2 + x} < 2x + 1$.

Контрольная работа №9 "Показательная функция" (ОК 02, ПК 2.1).

Цель: проверить степень усвоения материала.

<u>I вариант</u>	<u>II вариант</u>
1. Решить уравнения:	
1) $8^x = 64$;	7) $0,5^x = 0,125$;
2) $2^{x+1} = 32$;	8) $3^{x-2} = 81$;
3) $7^x = \frac{1}{343}$;	9) $\left(\frac{1}{6}\right)^x = 36$;
4) $\left(\frac{4}{5}\right)^x = \frac{25}{16}$;	10) $\left(\frac{3}{2}\right)^x = \frac{16}{81}$;
5) $3^{-1-x} = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x+3}$;	11) $\left(\frac{1}{6}\right)^{4x-7} = 6^{x-3}$;
6) $3^{2x} - 6 \cdot 3^x - 27 = 0$;	

	12) $2^{2x} - 6 \cdot 2^x + 8 = 0$.
<i>2. Решить неравенства:</i>	
1) $4^{5x-1} > 16^{3x+2}$; 2) $11^{2x^2+3x} \leq 121$; 3) $0,9^{x^2-4x} < \left(\frac{10}{9}\right)^3$;	4) $0,5^{4x+3} \geq 0,5^{6x-1}$; 5) $7^{x^2-5x} < \left(\frac{1}{7}\right)^6$; 6) $14^{x^2+x} \leq 196$.

Контрольная работа №10 "Логарифмы. Логарифмическая функция" (ОК 02)

Вариант 1.

- Найдите: а) $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{32}$; б) $\log_{49} 7$.
- С помощью основного логарифмического тождества вычислите: $3^{2+\log_3 2}$.
- Найдите x , если $\log_3 x = 2\log_3 7 + \frac{2}{3}\log_3 27 - \frac{3}{2}\log_3 16$.
- Постройте схематически график функции:
1) $y = \log_{0,4} x$; 2) $y = \log_5 x$
- Решите уравнение:
1) $\log_3(2x - 1) = 2$;
2) $\log_{\frac{1}{4}}(2x - 3) = -1$;
3) $\log_{\frac{1}{2}}(x - 5) + \log_{\frac{1}{2}}(x + 2) = -3$
- Сравните числа: 1) $\log_{0,5} 7$ и $\log_{0,5} 7,1$; 2) $\log_4 12$ и $\log_4 11$

Вариант 2.

- Найдите: а) $\log_5 \frac{1}{25}$; б) $\log_{64} 8$.
- С помощью основного логарифмического тождества вычислите: $2^{1+\log_2 5}$.
- Найдите x , если $\log_2 x = 2\log_2 5 - \frac{1}{3}\log_2 8 + \log_2 0,2$.
- Постройте схематически график функции: 1) $y = \log_{0,7} x$; 2) $y = \log_{12} x$
- Решите уравнение:
1) $\log_5(3x - 1) = 2$;
2) $\log_{\frac{1}{2}}(2 + 5x) = -3$;
3) $\lg(x - 1) + \lg(x + 1) = 0$

6. Сравните числа: 1) $\log_5 1,2$ и $\log_5 1,3$; 2) $\log_{\frac{1}{3}} 9$ и $\log_{\frac{1}{3}} 17$

III. Описание организации оценивания и правил определения результатов оценивания.

Экзамен по 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 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 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 учебной дисциплине «Математика»

Код и наименование формируемых компетенций	Критерии оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	- уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой по учебной дисциплине; - теоретические знания при выполнении практических задач;
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и	- уровень обоснованности, четкости, краткости изложения ответа при соблюдении принципа полноты его содержания.

информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой по учебной дисциплине;
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;	- теоретические знания при выполнении практических задач; - уровень обоснованности, четкости, краткости изложения ответа при соблюдении принципа полноты его содержания.
ПК 2.1. Организовывать ресурсное обеспечение работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС	

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: кабинет математики
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) $2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ 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 $\sqrt{64 - 3x^2} = -x$.
- 1) $\left[\frac{4}{3}; 36\right]$ 2) (35;37) 3) (-2;0) 4) $(-\infty; -2]$.
- 8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\left(\frac{1}{32}\right)^{0,5x+1} = 8$.
- 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) $(-\infty; -2) \cup \left[\frac{1}{3}; 1\right)$ 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 $\left(\frac{1}{3}\right)^{2-5x} - 1 \leq 0$.

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

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

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

20) Образующая конуса равна 12см и составляет с плоскостью основания угол 30° . 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) $[\frac{4}{3}; 36]$ 2) $(-\infty; -10)$ 3) $(\frac{4}{3}; 40]$ 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 $(\frac{1}{25})^{0,4x-2} = 125$.

- 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 35см^2 и 42см^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° . 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 промежутки, 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) π 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 20см^2 и 45см^2 , а длина их общего ребра 5см. Найдите объем параллелепипеда.

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

20) Образующая конуса равна 18дм и составляет с плоскостью основания угол 30° . 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) $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

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 169дм^2 и 52дм^2 , а длина их общего ребра 13дм . Найдите объем параллелепипеда.

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

20) Диаметр основания конуса равна 6см . Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол 45° . 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 $4 \log_3 3 - \log_3 7 - \log_3 \left(\frac{1}{7}\right)$

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

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) $5\sqrt{2}$ 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 27дм^2 и 57дм^2 , а длина их общего ребра 3дм. Найдите объем параллелепипеда.

1) 513 2) 500 3) 413 4) 270.

20) Диаметр основания конуса равен 4см., а высота 3см.. 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 $(\frac{1}{6})^{2x/15} < \sqrt[5]{6}$
- 1) $(-\infty; 37,5)$ 2) $(-1,5; +\infty)$ 3) 1 4) 2.
- 19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны 81 дм^2 и 49 дм^2 , а длина их общего ребра 9 дм. Найдите объем параллелепипеда.
- 1) 567 2) 576 3) 429 4) 765
- 20) Высота конуса равна 9 см, а образующая составляет с плоскостью основания угол 45° . 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 36см^2 и 45см^2 , а длина их общего ребра 3см. Найдите объем параллелепипеда.

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

20) Образующая конуса равна 18см и составляет с плоскостью основания угол 30° . 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

значения $\cos \alpha$, 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 $\left(\frac{3}{5}\right)^{-1-2x} \geq \left(\frac{5}{3}\right)^3$ 1) $(-11; 0)$ 2) $[1; +\infty)$
- 3) 1 4) $(-1; 1)$ **19)** Площади двух граней прямоугольного
 параллелепипеда равны 36дм^2 и 144дм^2 , а длина их общего ребра 3дм . Найдите объем
 параллелепипеда. 1) 640 2) 1344
- 3) 1029 4) 864. **20)** Образующая конуса составляет с плоскостью
 основания угол 45° , диаметр основания равен 8дм . 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 2) $\log_{1/7} 10$ 3) 1 4) $8\log_{1/7} 5$ 5) 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) $\left[\frac{4}{3}; 36\right]$ 2) $(35; 37)$ 3) $(-2; 10)$ 4) $(-\infty; -2]$.
- 8)** Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\left(\frac{1}{169}\right)^{2x-1} = (1/3)^2$
- 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 529дм^2 и 115дм^2 , а длина их общего ребра 23дм . Найдите объем параллелепипеда.

1) 645 2) 2645 3) 1029 4) 1260.

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

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

Вариант 10

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

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

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) $[\frac{4}{3}; 36] \cup (-3; -1)$ 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 48дм^2 и 36дм^2 , а длина их общего ребра 6дм . Найдите объем параллелепипеда.

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

20) Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол 45° , высота равна 8 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 48дм^2 и 132дм^2 , а длина их общего ребра 6 дм. Найдите объем параллелепипеда.

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

20) Образующая конуса равна 18 см и составляет с плоскостью основания угол 30° . 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 24см^2 и 84см^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° . 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) π 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 $\frac{x+3}{(x+2)(x-2)} \geq 0$

- 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 25см^2 и 55см^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° . 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) $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

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 дм^2 и 44 дм^2 , а длина их общего ребра 11 дм. Найдите объем параллелепипеда.
- 1) 676 2) 176 3) 484 4) 169.
- 20) Диаметр основания конуса равна 16 см. Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол 45° . 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 $\left(\frac{1}{49}\right)^{-x-1/3} = 7^{1/2}$.

- 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 $\left(\frac{25}{13}\right)^{-2x-1} - 1 \geq 0$.

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

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны 21дм^2 и 81дм^2 , а длина их общего ребра 3дм . Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 513 2) 567 3) 413 4) 270 .

20) Диаметр основания конуса равен 14см , а высота 6см . 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) $[0; 2] \cup (-4; 0)$ 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 $\left(\frac{1}{6}\right)^{2x/15} < \sqrt[3]{6}$

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

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны 729 дм^2 и 54 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° . 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 51см^2 и 24см^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° . 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 $\log_{1/2} 4 - 3\log_{1/2} 2 + \log_{1/2} (\frac{1}{2})$
 1) $\log_2 30$ 2) 0 3) $1/2$ 4) 2
- 4) Найдите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = 3/4$ и $3\pi/2 < \alpha < 2\pi$
 1) $-7/4$ 2) $-\sqrt{7}/4$ 3) $1/4$ 4) $3/4$

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

- 1) (-11;0) 2) [-1;+∞) 3) 1 4) (-1;1)

19) Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны 78дм^2 и 93дм^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° , 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) $\left[\frac{4}{3}; 36\right]$ 2) (35;37) 3) (-11;-8) 4) $(-\infty; -2]$.

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\left(\frac{1}{169}\right)^{2x-1} = (13)^{-2}$

- 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 625дм^2 и 125дм^2 , а длина их общего ребра 25дм . Найдите объем параллелепипеда.

- 1) 645 2) 2645 3) 1029 4) 3125.

20) Образующая конуса равна 24см и составляет с плоскостью основания угол 30° . 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 значения $\sin \alpha$, 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) $[\frac{4}{3}; 36]$ 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 дм^2 и 42 дм^2 , а длина их общего ребра 6 дм. Найдите объем параллелепипеда.
 1) 84 2) 2645 3) 1029 4) 1260.
- 20) Образующая конуса составляет с плоскостью основания угол 45° , высота равна 12 см. 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»)