



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ БИЗНЕС-КОЛЛЕДЖ»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 3 от 27.03.2026 г.

Утверждаю:

Директор
_____ Н.С. Акарачкина
м.п.

Приказ № 12-од от 27.03.2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПД.01 «МАТЕМАТИКА»

Программа подготовки специалистов среднего звена

Профессия **38.01.02 «Продавец»**

на базе основного общего образования, **очная** форма обучения

квалификация «продавец-кассир»

Барнаул, 2026

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ПД.03 «Математика» составлен в соответствии с требованиями ФГОС СПО по профессии 38.01.02 «Продавец», утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 01.08.2024 № 518, и учебным планом.

Организация-разработчик: Автономная некоммерческая образовательная организация профессионального образования «Сибирский бизнес-колледж».

Рекомендовано к использованию в учебном процессе представителем работодателя:
« ____ » _____ 2026 г.

должность

подпись

ФИО

М.П.

© Автономная некоммерческая образовательная организация профессионального образования «Сибирский бизнес-колледж», 2026 год.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
3. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	25

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ПД.03. «Математика», общеобразовательной программы по профессии СПО 38.01.02. Продавец.

1.2 Результаты освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины ПД.03. «Математика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями и знаниями:

Знать/понимать	Уметь
Формулы сокращенного умножения. Формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения. Способы упрощения алгебраических выражений.	выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, выполнять основные действия с многочленами и алгебраическими дробями. Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений. Решать линейные, квадратные и дробно-линейные уравнения. Решать линейные неравенства. Применять графические представления при решении уравнений, неравенств. Находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по её аргументу; находить значения аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей.
Действительные числа и бесконечные десятичные дроби. Рациональные и иррациональные числа. Числовые множества и операции над ними. Разделяющее число числовых множеств. Арифметические операции над действительными числами.	Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.
Понятие корня n -й степени, свойства радикалов и правила	Преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы. Выполнять расчеты по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и

<p>сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Понятие степени с действительным показателем. Формулировать свойства степеней. Применение корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении».</p>	<p>преобразования. Определять равносильность выражений с радикалами. Решать иррациональные уравнения. Находить значения степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывать корень n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Вычислять степени с рациональным показателем, выполнять прикидки значений степени, сравнения степеней. Преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие степени, применяя свойства. Решать показательные уравнения. Решать прикладные задачи на сложные проценты.</p>
<p>Формулировку и приводить доказательства признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавать на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументировать свои суждения. Формулировку определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Формулировку и доказательства основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Понятие параллельного проектирования и его свойства. Формулировку теоремы о площади ортогональной</p>	<p>Выполнять построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавать их на моделях. Применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображать на рисунках и конструировать на моделях перпендикуляры и наклонные к плоскости, прямые, параллельные плоскости, углы между прямой и плоскостью и обосновывать построения. Решать задачи на вычисление геометрических величин. Описывать расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Изображать на чертежах и моделях расстояния и обосновывать свои суждения. Определять и вычислять расстояния в пространстве. Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач. Применять теорию для обоснования построений и вычислений.</p>

<p>проекции многоугольника. Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур.</p>	
<p>Правила комбинаторики. Понятия комбинаторики: размещения, сочетания, перестановки и формулы для их вычисления. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.</p>	<p>Применять правила комбинаторики при решении комбинаторных задач. Решать комбинаторные задачи методом перебора и по правилу умножения. Объяснять и применять формулы для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Решать практические задачи с использованием понятий и правил комбинаторики.</p>
<p>Понятие вектора, декартову систему координат в пространстве. Свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Доказательства теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</p>	<p>Строить векторы по заданным координатам точек и плоскостей, находить координаты точек вектора. Находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. Применять свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применять теорию векторов для вычисления величин углов и расстояний.</p>
<p>Радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Определения тригонометрических функций для углов поворота и острых</p>	<p>Изображать углы вращения на окружности, соотносить величины угла с его расположением. Применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них. Преобразовывать простейшие тригонометрические выражения. Применять основные формулы тригонометрии при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощать его. Применять свойства симметрии точек на единичной окружности для вывода</p>

<p>углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь. Основные тригонометрические тождества Основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Свойства симметрии точек на единичной окружности для вывода формул приведения.</p>	<p>формул приведения.</p>
<p>Понятия обратных тригонометрических функций. Определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, изображение на единичной окружности.</p>	<p>Решать по формулам и тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения. Применять общие методы решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.</p>
<p>Понятие переменной, примеры зависимостей между переменными. Понятие графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Доказательные рассуждения некоторых свойств линейной и квадратичной функций, Изучение понятия обратной функции, определение вида. Понятие сложной</p>	<p>Определять по формуле простейшие зависимости, вид ее графика. Выразить по формуле одной переменной через другие. Находить область определения и область значения функций. Строить и читать графики функций. Исследовать функции. Составлять виды функций и применять их свойства по данному условию, решать задачи на экстремум. Проводить исследования, построение и преобразования графиков линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций. Применять свойства функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Вычислять значения функции по значению аргумента. Определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот. Использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Строить графики степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических, обратных тригонометрических функций. Определять по графикам функций их свойства. Решать показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства по известным алгоритмам и применять свойства функций для сравнения значений функций. Выполнять преобразования графиков.</p>

<p>функции, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функции, обратных тригонометрических функций. Понятие непрерывной периодической функции, свойства синуса и косинуса. Понятие гармонических колебаний и примеры гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Понятие разрывной периодической функции, свойства тангенса и котангенса.</p>	
<p>Описание, характеристики, элементы и свойств различных видов многогранников тел вращения. Понятия площади и объема. Виды симметрий и их свойства в пространстве. Формулы для вычисления площадей поверхностей, объемов многогранников и тел вращения.</p>	<p>Изображать многогранники и тела вращения. Выполнять построения на изображениях и моделях многогранников и рисунки по условиям задач. Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях. Изображать сечения, развертки многогранников. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды и тел вращения. Формулировать теоремы о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Решать задачи на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Решать задачи на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Решать задач на вычисление площадей поверхности и объемов пространственных тел.</p>
<p>Описание, характеристики, элементы и свойств различных видов многогранников тел вращения. Понятия площади и объема. Виды симметрий и их свойства в пространстве. Формулы для вычисления площадей</p>	<p>Изображать многогранники и тела вращения. Выполнять построения на изображениях и моделях многогранников и рисунки по условиям задач. Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях. Изображать сечения, развертки многогранников. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды и тел вращения. Формулировать теоремы о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Решать задачи на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Решать задачи на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.</p>

<p>поверхностей, объёмов многогранников и тел вращения.</p>	<p>Решать задач на вычисление площадей поверхности и объёмов пространственных тел.</p>
<p>Понятие числовой последовательности, способы ее задания. понятие предела последовательности и производной функции. вычисление суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</p>	<p>Вычислять члены числовой последовательности. Решать задачи на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формулировать механический и геометрический смыслы производной. Составлять уравнение касательной в общем виде. Применять правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Проводить с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Устанавливать связи свойств функции и производной по их графикам. Применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p>

2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерения и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения учебной дисциплины.

В соответствии с учебным планом предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

2.1 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины/ профессионального модуля и критерии результатов их оценивания, эталоны решения заданий, ключи к тестам и т.п.

2.1.1 Практические работы

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой ПД.03. «Математика», учатся применять различные методики решения практических задач, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ (Приложение ПЗ ПД.03. «Математика»):

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

Практическая работа №1. Простые и сложные проценты. Процентные вычисления в профессиональных задачах.

Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве

Практическая работа № 2. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение основных сечений

Практическая работа № 3. Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора.

Раздел 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

Практическая работа № 4. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики.

Практическая работа № 5. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций.

Раздел 4. Производная и первообразная функции

Практическая работа № 6. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования

Практическая работа № 7. Геометрический смысл производной функции - угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $Y=f(x)$.

Практическая работа № 8. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла - о вычислении площади криволинейной трапеции.

Раздел 5. Многогранники и тела вращения

Практическая работа № 9. Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе.

Практическая работа № 10. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Примеры симметрий в профессии.

Раздел 6. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции

Практическая работа № 11. Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенств.

Практическая работа № 12. Логарифмы в природе и технике.

Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Практическая работа № 13. Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий.

Практическая работа № 14. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Дискретная случайная величина. Первичная обработка статистических данных.

2.1.2 Контрольные работы

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений студентов в конце изучения темы или раздела. Согласно календарно-тематическому плану ПД.03. «Математика» предусмотрено проведение следующих контрольных работ:

Инструкция по выполнению:

Время выполнения задания: 60 (мин)

Работа должна быть выполнена на двойном тетрадном листе. Использовать чернила только синего цвета.

Условия заданий должны быть записаны полностью: сначала задание, затем решение. В решении задач необходимо указать все используемые формулы; решение должно содержать комментарии или пояснения, приведены все расчеты и показаны все преобразования, выполняемые с алгебраическими выражениями.

Решения задач излагайте аккуратно, объясняя основные действия, выписывая нужные формулы, делая необходимые чертежи.

При решении заданий следует придерживаться той последовательности, в какой они даны, строго соблюдая при этом нумерацию заданий.

Чертежи и рисунки должны выполняться обязательно с помощью карандаша и линейки в соответствии с данными условиями задач.

Если вычисления, выполненные при решении задач, приближенные, то следует придерживаться правил приближенных вычислений. В конце решения необходимо обязательно записать **ответ**.

Контрольная работа №1

Вариант – 1.

1. Упростить выражение:

$$(a^2 - 1) - (a + 1)(a - 2)$$

2. Решить неравенство:

$$-3x + 5 \geq 9x - (5 - 2x)$$

3. Решить уравнение:

а) $\frac{x-4}{3} + \frac{x}{5} = 5$

б) $5x^2 - 8x - 4 = 0$

4. Упростить выражение:

$$\left(\frac{1}{a-v} - \frac{1}{a+v}\right) : \frac{2}{a-v}$$

5. Построить график функции:

а) $y = x^2 - 4x + 3$

б) Укажите промежутки, в котором функция возрастает.

Вариант – 2.

1. Упростить выражение:

$$3 \cdot (y-1)^2 + 6y$$

2. Решить неравенство:

$$10x - 3 \cdot (4 - 2x) \geq 16 + 20x$$

3. Решить уравнение:

а) $\frac{x}{4} + \frac{x}{8} = \frac{3}{2}$

б) $2x^2 - 7x + 3 = 0$

4. Упростить выражение:

$$\left(\frac{1}{m-n} - \frac{1}{m+n}\right) : \frac{2}{3m+3n}$$

5. Построить график функции:

а) $y = x^2 + 4x + 3$

б) При каких значениях x функция принимает отрицательные значения?

Вариант – 3.

1. Упростить выражение:

$$(a-1)^2 - (a+1) \cdot (a-2)$$

2. Решить неравенство:

$$3x + 5 < 9x - (5 - 2x)$$

3. Решить уравнение:

а) $\frac{x-4}{3} + \frac{x}{2} = 5$

$$\text{б) } 5x^2 - 8x - 4 = 0$$

4. Упростить выражение:

$$\left(\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a+b}\right) : \frac{2}{a-b}$$

5. Построить график функции:

$$\text{а) } y = x^2 + 6x + 5$$

б) Чему равно наименьшее значение функции?

Вариант – 4.

1. Упростить выражение:

$$3a \cdot (a-2) - (a-3)^2$$

2. Решить неравенство:

$$6 - 3x > 19 - (x-7)$$

3. Решить уравнение:

$$\text{а) } \frac{x-1}{2} = \frac{4+2x}{3}$$

$$\text{б) } 5x^2 - 8x + 3 = 0$$

4. Упростить выражение:

$$\frac{x+y}{y} \cdot \left(\frac{x}{x+y} + \frac{x-y}{x}\right)$$

5. Построить график функции:

$$\text{а) } y = -x^2 - 2x + 3$$

б) Найдите значение x , при которых $y=3$

Контрольная работа № 2.

Вариант – 1

1. Запишите число в стандартном виде:

$$\text{а) } 730000000; \quad \text{б) } 0,0000025;$$

$$\text{в) } 0,24 \cdot 10^{-3}; \quad \text{г) } 75,2 \cdot 10^4.$$

2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:

$$\text{а) } \frac{13}{15}; \quad \text{б) } \frac{35}{111}.$$

3. Вычислите:

$$i^8 + i^{40} + i^{30} + 2i^2 - i^{52}.$$

4. Найдите сопряжённое число комплексному числу:

$$z = 4 + 5i.$$

5. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:

$$\text{а) } 0,(42); \quad \text{б) } 0,(513).$$

6. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:

$$\text{а) } 0,0(27); \quad \text{б) } 0,0(01).$$

7. Даны числа $z_1 = -1 + 3i$, $z_2 = 4 + 5i$. Вычислите:

а) модули чисел z_1 и z_2 ;

б) сумму чисел z_1 и z_2 ;

в) разность чисел z_1 и z_2 ;

г) произведение чисел z_1 и z_2 .

8. Постройте комплексные числа в координатной плоскости:

$$z_1 = -1 + 3i, z_2 = 4 + 5i.$$

9. Найдите значение дроби:

$$12,8 : 0,64 + 3,05 : 0,05$$

$$8\frac{2}{3} : 1\frac{4}{9} - 1$$

Вариант - 2

1. Запишите число в стандартном виде:

а) 37000000; б) 0,00000052;

в) $0,42 \cdot 10^{-4}$; г) $52,7 \cdot 10^5$.

2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:

а) $\frac{3}{11}$; б) $\frac{95}{333}$.

3. Вычислите:

$$2i^6 + i^{20} + i^{30} + i^{36} + i^{54}.$$

4. Найдите сопряжённое число комплексному числу:

$$z = 4 - 7i.$$

5. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:

а) 0,(72); б) 0,(918).

6. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:

а) 0,3(6); б) 0,11(6).

7. Даны числа $z_1 = -3 + 5i$, $z_2 = 4 - 7i$. Вычислите:

а) модули чисел z_1 и z_2 ;

б) сумму чисел z_1 и z_2 ;

в) разность чисел z_1 и z_2 ;

г) произведение чисел z_1 и z_2 .

8. Постройте комплексные числа в координатной плоскости:

$$z_1 = -3 + 5i, z_2 = 4 - 7i.$$

9. Найдите значение дроби:

$$\frac{203,4 : 9 - (5,39 - 7,39)}{\frac{3}{14} * \frac{7}{9} - \frac{1}{3}}$$

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Вычислить:

а) $\frac{\left(7^{\frac{1}{3}} \cdot 7^{\frac{2}{3}}\right)^3}{7}$;

б) $\sqrt[6]{3^7 \cdot 4^5} \cdot \sqrt[6]{3^5 \cdot 4}$

в) $\sqrt{9 + \sqrt{17}} \cdot \sqrt{9 - \sqrt{17}}$

г) $\log_2 24 - \log_2 6$

2. Решить уравнения:

- $8^x = 512$;

- $6^{2x-1} = 216$
- $\log_3(2x-1) = 2$
- $2^{x+3} - 2^x = 112$
- $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$

3. Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{5}}(2-x) > 1$$

4. Найти произведение корней уравнения:

$$\left(\frac{49}{16}\right)^{x+8} = \left(\frac{4}{7}\right)^{-5x^2}.$$

5. Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{5}}(x^2 - 5x + 7) < 0.$$

Вариант 2

1. Вычислить:

$$5^{\frac{1}{4}} \cdot 5^{-\frac{1}{4}}$$

а) $\frac{5^{\frac{1}{4}} \cdot 5^{-\frac{1}{4}}}{5^2}$;

б) $\sqrt[5]{2^3 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[5]{2^{12} \cdot 7^3}$

в) $\sqrt[5]{10 + 2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{10 - 2\sqrt{17}}$

г) $\log_3 216 - \log_3 8$

2. Решить уравнения:

- $7^x = 343$;
- $3^{2x+1} = 243$
- $\log_5(2x+3) = 2$;
- $2^x - 2^{x-4} = 15$
- $4^x + 3 \cdot 2^x + 2 = 0$

3. Решите неравенство:

$$\log_{0,2}(x - 6) > 1$$

4. Найти произведение корней уравнения:

$$\left(\frac{3}{7}\right)^{4x^2+23} = \left(\frac{7}{3}\right)^{-5x^2+13}$$

5. Решите неравенство:

$$\log_8(x^2 - 4x + 3) \leq 1.$$

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. Плоскость α пересекает стороны АВ и ВС треугольника ABC соответственно в точках D и E, причем $AC \parallel \alpha$. Найдите AC, если $BD:AD=3:2$ и $DE=9$ см.
2. Ребро куба равно 8 см. Найдите:
 - а) диагональ куба;
 - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка O – центр вписанной в треугольник ABC окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр OK. Найдите расстояние от точки K до сторон треугольника, если $AB=BC=20$ см., $AC=24$ см., $OK=12$ см.
4. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 37 см и 13 см. Разность проекций этих наклонных равна 30 см. Найдите проекции наклонных.
5. Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках A_1, B_1, M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок АВ пересекает плоскость α и $AA_1 = 10$ см, $BB_1 = 16$ см.

Вариант 2

1. Плоскость α пересекает стороны АВ и ВС треугольника ABC соответственно в точках D и E, причем $AC \parallel \alpha$. Найдите AC, если $BD:AD=4:3$ и $DE=12$ см.
2. Ребро куба равно 6 см. Найдите:
 - а) диагональ куба;
 - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка O – центр вписанной в треугольник ABC окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр OK. Найдите расстояние от точки K до сторон треугольника, если $AB=BC=30$ см., $AC=48$ см., $OK=16$ см.
4. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 25 см и 17 см. Разность проекций этих наклонных равна 12 см. Найдите проекции наклонных.
5. Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках A_1, B_1, M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок АВ пересекает плоскость α и $AA_1 = 12$ см, $BB_1 = 18$ см.

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Вычислить: а) $3!$ б) $5!$
2. Найди значения выражения: а) $\frac{15!}{14!}$ б) $\frac{8!}{10!}$ в) $\frac{16!}{14! \cdot 3!}$
3. Что больше: $6! \cdot 5$ или $5! \cdot 6$
4. В классе 25 учеников. Сколькими способами можно из них выбрать 4 учащихся для дежурства?
5. Сколькими способами может разместиться семья из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров в купе нет?
6. Сколькими способами 8 человек могут встать в очередь в театральную кассу?
7. Учащимся дали список из 10 книг, которые нужно прочитать во время каникул. Сколькими способами ученик может выбрать из них 6 книг?
8. В библиотеке читателю предложили на выбор 10 книг и 4 журнала. Сколькими способами он может выбрать из них 3 книги и 2 журнала?

9. Сколько пятизначных чисел (без повторения цифр) можно составить из цифр 0, 2, 5, 6, 7?

Вариант 2

1. Вычислить: а) $4!$ б) $6!$
2. Найди значения выражения: а) $\frac{16!}{15!}$ б) $\frac{7!}{9!}$ в) $\frac{15!}{13! \cdot 2!}$
3. Что больше: $5! \cdot 4$ или $4! \cdot 5$
4. На тренировке занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть образовано тренером различных стартовых пятёрок?
5. Из 30 участников собрание надо выбрать председателя и секретаря. Сколькими способами это можно сделать?
6. Курьер должен развести пакеты в 7 различных учреждений. Сколько маршрутов он может выбрать?
7. В магазине «Филателия» продается 8 различных наборов марок посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?
8. В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории требуется выделить 4 мальчика и 3 девочки. Сколькими способами это можно сделать?
9. Сколько шестизначных чисел (без повторения цифр) можно составить из цифр 0, 3, 5, 6, 7, 8?

Контрольная работа № 6

Вариант 1

1. Даны точки А (1;2;3), В (3;2;-1), С (5;8;-1), Д (-6;4;0).
а) найдите длину векторов АВ и СД.
б) найдите координаты векторов АВ, ВС, СД, АД, АС, СВ
2. Даны векторы $a\{\overline{3};-4;-3\}$, $b\{-5;\overline{2};-4\}$. Найдите координаты вектора $c=4a-2b$ — — —
3. При каком значении n данные векторы перпендикулярны:
 $a(2;-1;\overline{3})$, $b(1;3;n)$ —
4. Даны векторы $a\{\overline{3};-1;1\}$, $b\{-5;\overline{1};0\}$. Выясните, какой угол (острый, прямой, тупой) между данными векторами.
5. Докажите, что четырёхугольник ABCD является параллелограммом, если А (2; 3; 5), В (3; 1; 2), С (4; 1; 3) D (3; 3; 6).

Вариант 2

1. Даны точки А (1;-2;1), В (0;-2;4), С (3;-2;1), Д (-3;4;1).
а) найдите длину векторов АВ и СД.
б) найдите координаты векторов АВ, ВС, СД, АД, АС, СВ
2. Даны векторы $a\{\overline{3};-4;-3\}$, $b\{-5;\overline{2};-4\}$. Найдите координаты вектора $d=2a-b$ — — —
3. При каком значении n данные векторы перпендикулярны:
 $a(n;-2;\overline{1})$, $b(n;-n;1)$ —
4. Даны векторы $a\{-\overline{2};1;3\}$, $b\{-1;\overline{0};5\}$. Выясните, какой угол (острый, прямой, тупой) между данными векторами.
5. Докажите, что четырёхугольник ABCD является параллелограммом, если А (4; 3; 5), В (5; 2; 4), С (6; 5; 1) D (5; 6; 2).

Контрольная работа № 7

Вариант - 1

1. Выразить в градусной и радианной мере:

- a) $\frac{2\pi}{3}$; b) 225° .
2. Вычислить $\cos 2\alpha$, если $\sin \alpha = \frac{12}{13}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$
3. Упростите выражение: а) $\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} (90^\circ + \alpha) + \cos(180^\circ - \alpha)$;

b)
$$\frac{\cos(\pi + \alpha) \cdot \operatorname{ctg} \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\sin(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$$

4. Вычислить, используя формулы сложения:
 $\sin 74^\circ \cos 16^\circ + \cos 74^\circ \sin 16^\circ$;
 $\cos 23^\circ \cos 22^\circ - \sin 23^\circ \sin 22^\circ$; $\cos \frac{5\pi}{8} \cos \frac{3\pi}{8} + \sin \frac{5\pi}{8} \sin \frac{3\pi}{8}$;

5. Вычислить:

a) $\frac{\cos 68^\circ - \cos 22^\circ}{\sin 68^\circ - \sin 22^\circ}$;

б) $\frac{\sin \frac{7\pi}{18} - \sin \frac{\pi}{9}}{\cos \frac{7\pi}{18} - \cos \frac{\pi}{9}}$;

Вариант - 2

1. Выразить в градусной и радианной мере:
 а) $\frac{5\pi}{6}$; б) 135°
2. Вычислить $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
3. Упростите выражение: а) $\cos \alpha + \sin(270^\circ + \alpha) - \operatorname{ctg}(180^\circ + \alpha)$;

b)
$$\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}(\pi - \alpha)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \operatorname{ctg}(\pi + \alpha)}$$

4. Вычислить, используя формулы сложения:
 $\sin 89^\circ \cos 1^\circ + \cos 89^\circ \sin 1^\circ$;
 $\cos 178^\circ \cos 2^\circ - \sin 178^\circ \sin 2^\circ$. $\sin \frac{2\pi}{15} \cos \frac{\pi}{5} + \cos \frac{2\pi}{15} \sin \frac{\pi}{5}$;

5. Вычислить:

$\frac{\sin 130^\circ + \sin 110^\circ}{\cos 130^\circ + \cos 110^\circ}$;

$\frac{\sin \frac{5\pi}{18} + \sin \frac{11\pi}{9}}{\cos \frac{5\pi}{18} + \cos \frac{11\pi}{9}}$.

Контрольная работа № 8

Вариант – 1.

1. Вычислить:

• $\arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$

- $\operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}}$
 - $\sin \left(\operatorname{arcsin} \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$
2. Решить уравнения :
1. $\operatorname{tg} x = 2$
 2. $2 \cos \left(x + \frac{\pi}{3} \right) = -\sqrt{3}$
 3. $2 \sin 3x = -1$
3. Решить уравнения :
1. $\sin^2 x = 1$
 2. $\sin^2 x - 3 \cos^2 x + 2 \sin x \cdot \cos x = 0$
4. Решить неравенство :

$$\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2};$$

Вариант – 2.

1. Вычислить:
- $\operatorname{arcsin} \frac{\sqrt{3}}{2}$
 - $\operatorname{arctg} \sqrt{3}$
 - $\cos \left(\operatorname{arccos} \frac{1}{2} \right)$
2. Решить уравнения :
1. $\operatorname{tg} x = 3$
 2. $2 \sin \left(x + \frac{\pi}{4} \right) = -\sqrt{2}$
 3. $2 \cos 2x = -1$
3. Решить уравнения :
1. $\cos^2 x = 1$
 2. $3 \sin^2 x + \cos^2 x - 4 \sin x \cos x = 0$
4. Решить неравенство :

$$\sin x < \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Контрольная работа №9

Вариант - 1

1. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{x^2 - 4}$.
2. Найдите область значений функции $f(x) = 3^{x-5} + 2$.
3. Найдите наименьшее значение функции $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x+1)$ на отрезке $[0;3]$.
4. Исследуйте на чётность и нечётность функцию

а) $f(x) = \frac{2 \cos x}{3x^2 + 5}$; б) $f(x) = 6x^5 + x^4 \sin 2x \cdot \cos x$.

5. Постройте график функции $y = (x + 3)^2 - 1$. Пользуясь графиком, найдите промежутки возрастания и убывания функции, экстремум функции.
6. Найдите функцию, обратную к функции $y = \sqrt{x + 3}$.
Постройте график данной функции и график обратной к данной функции; укажите область определения и множество значений каждой из них.

Вариант - 2

1. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{x - 4}}{x^2 - 25}$.
2. Найдите область значений функции $f(x) = 2^{3-x} + 4$.
3. Найдите наибольшее значение функции $f(x) = \log_6(x - 2)$ на отрезке $[3; 8]$.
4. Исследуйте на чётность и нечётность функцию
а) $f(x) = \frac{2 \sin x}{7x^2 + 4}$; б) $f(x) = 6x^4 + x^5 \cos 2x \cdot \sin x$.
5. Постройте график функции $y = (x - 5)^2 + 2$. Пользуясь графиком, найдите промежутки возрастания и убывания функции, экстремум функции.
6. Найдите функцию, обратную к функции $y = \sqrt{x - 2}$.
Постройте график данной функции и график обратной к данной функции; укажите область определения и множество значений каждой из них.

Контрольная работа № 10

Вариант 1

1. Полная поверхность куба равна 150 см^2 . Найдите его объём.
2. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы 6 см, высота 10 см. Найдите площадь полной поверхности и объём этой призмы.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания 8 см, высота 9 см. Найдите её объём.
4. Осевое сечение цилиндра – квадрат площадью 64 см^2 . Найдите площадь полной поверхности и объём цилиндра.
5. Прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см вращается вокруг большего катета. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
6. Объём шара равен $36\pi \text{ см}^3$. Найдите площадь его поверхности.

Вариант 2

1. Полная поверхность куба равна 96 см^2 . Найдите его объём.
2. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы 5 см, высота 8 см. Найдите площадь полной поверхности и объём этой призмы.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания 9 см, высота 6 см. Найдите её объём.
4. Осевое сечение цилиндра – квадрат площадью 100 см^2 . Найдите площадь полной поверхности и объём цилиндра.
5. Прямоугольный треугольник с катетами 4 см и 3 см вращается вокруг меньшего катета. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
6. Площадь поверхности шара равна $64\pi \text{ см}^2$. Найдите его объём

Контрольная работа № 11

Вариант – 1

1. Найдите производные функций

1. $f(x) = 3x^5 - 4x^3 + 10x - 5$

2. $f(x) = \frac{1}{5}x^5 - \frac{3}{7}x^7 + \frac{2}{x} - 7$

3. $f(x) = (3x - 8)^5$

4. $f(x) = \frac{4x-7}{x^2-4}$

5. $f(x) = \frac{1}{x} + 3 \cos x$

1. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x^2 + 6x - 3$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

2. Найдите точки экстремума функции:

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 24x + 1$$

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[0; 3]$:

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$$

4. Материальная точка движется по прямой согласно закону $s(t) = 13 - 2t + 3t^4$. Найдите её скорость в момент времени $t = 2$.

Вариант – 2

1. Найдите производные функций

1. $f(x) = 5x^4 - 3x^3 + 7x - 8$

2. $f(x) = \frac{2}{5}x^{10} - \frac{1}{6}x^6 + 2\sqrt{x} - 5$

3. $f(x) = (2x + 6)^8$

4. $f(x) = \frac{5x-3}{x^2-2}$

5. $f(x) = \sqrt{x} - 3 \sin x$

2. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 + 2x + 4$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

3. Найдите точки экстремума функции:

$$f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 4$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-4; 0]$:

$$f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$$

5. Материальная точка движется по прямой согласно закону $s(t) = t^3 - 3t + 4$. Найдите её скорость в момент времени $t = 3$.

Контрольная работа № 12

Вариант – 1

1. Найти все первообразные для данных функций:

• $f(x) = 18x^8 - 4x^3 + 3x - 7$

• $f(x) = x^4 - 3 \cos x + \frac{4}{x} + 3$

2. Найдите для функции $f(x)$ первообразную, график которой проходит через точку M :

$$f(x) = 6x - x^2, \quad M(3; 15)$$

3. Вычислить интеграл:

- $\int_{-1}^2 x^4 dx$
 - $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 3 \sin(3x) dx$
 - $\int_{-1}^1 (6x^3 - 5x) dx$
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $f(x) = x^2 - 2x + 3$ и прямыми $y = 0$; $x = 0$; $x = 2$
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 4x + 6$ и $y = 6$

Вариант – 2

1. Найти все первообразные для данных функций:
- $f(x) = 5x^4 - 15x^2 - 2x + 4$
 - $f(x) = x^3 - 2 \sin x + \frac{1}{x} + 3$
2. Найдите для функции $f(x)$ первообразную, график которой проходит через точку M :
 $f(x) = 4x - 1$, $M(-1; 3)$
3. Вычислить интеграл:
- a) $\int_0^3 x^2 dx$
- b) $\int_{-3\pi}^0 3 \cos(3x) dx$
- c) $\int_{-2}^0 (9x^3 - 4x) dx$
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $f(x) = x^2 - 6x + 9$, $y = 0$; $x = 1$, $x = 3$
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $f(x) = x^2 + 1$ и прямой $y = 5$

Контрольная работа № 13

Вариант – 1

1. Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:
- a) одно из выбранных чисел – единица;
 б) оба числа четные.
2. Ученик знает ответы на 15 вопросов из 25. Он может сдавать зачет несколько раз. Предполагается, что его знания остаются на одном уровне и заданный один раз вопрос может быть задан повторно. Вычислите вероятность того, что ученик сдаст зачет со второй попытки.
3. В таблице указаны значения дискретной случайной величины x и соответствующие вероятности $p(x)$ этих величин.

x	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$p(x)$	0,05	0,10	0,10	0,20	0,15	0,15	0,10	0,05	0,05	*

- a) С какой вероятностью случайная величина принимает значение $x = 100$?
 б) Вычислите математическое ожидание случайной величины x .

Вариант – 2

1. Алфавит состоит из шести букв А, Б, В, Г, Д, Е и четырех цифр 0,1, 2,3, из которых составляются слова (произвольный набор букв и цифр). Вычислите вероятности следующих событий (буквы и цифры не повторяются):
- a) случайным образом составленное трехбуквенное слово содержит 2 согласные буквы и одну цифру;
 б) случайным образом составленное трехбуквенное слово оказалось четным числом.

2. Игральная кость бросается подряд 5 раз. Какова вероятность того, что двойка выпала ровно три раза.
3. В таблице указаны значения дискретной случайной величины x и соответствующие вероятности $p(x)$ этих величин.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$p(x)$	0,02	0,20	0,19	0,18	0,06	0,02	0,16	0,03	0,08	*

- а) С какой вероятностью случайная величина принимает значение $x = 10$?
- б) Вычислите математическое ожидание случайной величины x .

Контрольная работа № 14

Вариант 1

1. Проверьте, является ли число 0 корнем уравнения:

а) $8 - 3x - x^2 = (x - 4)(x + 2)$;

б) $\sqrt{x^2 - 1} = x - 1$;

в) $\log_2(x + 4)(x + 0,125) = \log_2 32 - 6$;

г) $2^{x-3} = 6$;

д) $\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

2. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} y = x - 8, \\ y + x^2 + 6x = 0. \end{cases}$$

3. Решите неравенство: $2 \cdot \left(x - \frac{1}{3}\right) + \frac{2-x}{6} > \frac{3x-2}{2}$.

Решите уравнения:

4. $(x^2 - 4)\sqrt{2x - 1} = 0$;

5. $4 \cdot 4^x - 33 \cdot 2^x + 8 = 0$.

Вариант 2

1. Проверьте, является ли число 1 корнем уравнения:

а) $3x^2 + 2x + 8 + 17 = (x - 4)(x + 2)$;

б) $\sqrt[3]{1 - 9x} = 2x$;

в) $\log_3(29x - 2)(4x - 1) = 6 - \log_3 9$;

г) $4^{x-1} = 3^{x-1}$;

д) $\cos \frac{\pi x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

2. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x = 2 - y \\ 2y^2 - 3x + 1 = 0. \end{cases}$$

3. Решите неравенство: $\frac{4-3y}{2} < \frac{8y+1}{6} + 15 \cdot \left(y - \frac{2}{5}\right)$

3. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация учебной дисциплины ПД.03 «Математика» – экзамен, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС.

3.1 Назначение промежуточной аттестации

Оценить уровень подготовки студентов по ПД.03 «Математика» с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению профессии 38.01.02. Продавец.

3.2 Структура экзамена

Работа должна быть выполнена в специальных тетрадях (для экзамена). Использовать чернила только синего цвета. Условия заданий должны быть записаны полностью: сначала задание, затем решение. В решении задач необходимо указать все используемые формулы; решение должно содержать комментарии или пояснения, приведены все расчеты и показаны все преобразования, выполняемые с алгебраическими выражениями.

Решения задач излагайте аккуратно, объясняя основные действия, выписывая нужные формулы, делая необходимые чертежи.

При решении заданий следует придерживаться той последовательности, в какой они даны, строго соблюдая при этом нумерацию заданий.

Чертежи и рисунки должны выполняться обязательно с помощью карандаша и линейки в соответствии с данными условиями задач.

Если вычисления, выполненные при решении задач, приближенные, то следует придерживаться правил приближенных вычислений. В конце решения необходимо обязательно записать **ответ**.

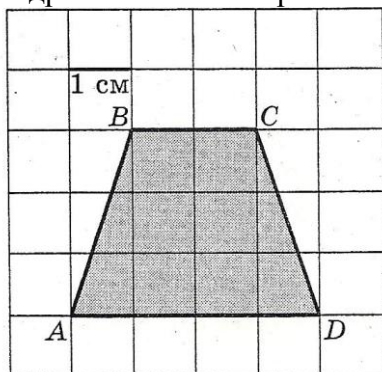
При выполнении студенты ограничены во времени, могут использовать справочный материал.

Вариант - 1

1. Вычислить: $6^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{1}{2}} \cdot (0,25)^{\frac{1}{4}}$.
2. Найдите первообразную функции $f(x) = 4 - x^2$, график которой проходит через точку $(-3; 10)$.
3. Найдите корень уравнения $\log_5(4 + x) = 2$.
4. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

$$f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 24x.$$

5. Найдите площадь трапеции ABCD. Размер каждой клетки 1 см \times 1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



6. Радиус основания цилиндра равен 4 см, площадь боковой поверхности вдвое больше площади основания. Найдите объём цилиндра.

7. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 6 см; диагональное сечение равновелико основанию. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

8. Решите уравнение: $\cos^2 x + 6 \sin x - 6 = 0$.

9. Решите неравенство: $9^x - 4 \cdot 3^x + 3 \leq 0$

10. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x^2 - x \cdot y = 3, \\ x \cdot y - y^2 = 2. \end{cases}$$

Вариант - 2

1. Вычислить: $(27^{\frac{2}{5}} \cdot 2^{\frac{1}{5}} \cdot 2)^{\frac{5}{6}}$.

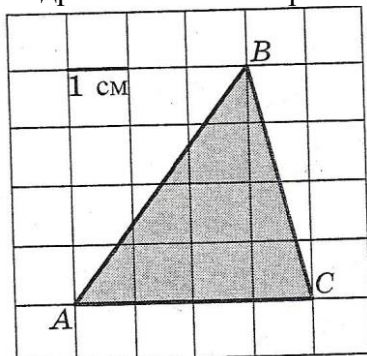
2. Найдите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - 5$, график которой проходит через точку (2; 10).

3. Найдите корень уравнения $\log_2(8 - x) = 6$.

4. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

$$f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 24x.$$

5. Найдите площадь треугольника ABC. Размер каждой клетки 1 см \times 1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



6. Радиус основания цилиндра равен 8 см, площадь боковой поверхности вдвое меньше площади основания. Найдите объём цилиндра.

7. Сторона правильной четырёхугольной пирамиды равна 10 см; диагональное сечение равновелико основанию. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

8. Решите уравнение: $2 \sin^2 x + 7 \cos x + 2 = 0$.

9. Решите неравенство: $4^x + 2 \cdot 2^x - 80 \geq 0$

10. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x^2y + y = 9, \\ y + x^2 = 9. \end{cases}$$

3.3 Информационное обеспечение обучения

Основная литература

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровни) : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 463, [1] с. : ил. - ISBN 978-5-09-107210-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089825> (дата обращения: 21.10.2023). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

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> (дата обращения: 21.10.2023).

Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533850> (дата обращения: 21.10.2023).

Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва :

Издательство Юрайт, 2023. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512206> (дата обращения: 21.10.2023).

Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512207> (дата обращения: 21.10.2023).

Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511549> (дата обращения: 21.10.2023).

Интернет-ресурсы

<https://myschool.edu.ru/> Образовательный портал «Моя школа»