



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания включает материалы для подготовки абитуриентов к сдаче вступительного испытания, приводимого Институтом самостоятельно по дисциплине «Математика» для поступления в ЧОУ ВО «Институт управления» и Ивановский филиал на направления подготовки:

38.03.01 ЭКОНОМИКА (уровень бакалавриата)

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ (уровень бакалавриата)

38.03.02 ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (уровень бакалавриата)

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (уровень бакалавриата)

Программа вступительного испытания, включает целый комплекс знаний, необходимый для формирования компетенций учащихся в объеме, предусмотренном требованиями стандарта среднего (полного) общего образования по математике. В программе рассмотрены основные разделы математики: алгебра, начала анализа, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, аналитическая геометрия на плоскости, стереометрия.

Программа вступительного экзамена по дисциплине «Математика» сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Алгебра

Корни и степени. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. 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. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

### Функции и графики

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = X$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### **Начала математического анализа**

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### **Уравнения и неравенства**

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

### **Геометрия**

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и

плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

На выполнение экзаменационной работы по обществознанию даётся 1,5 часа (90 минут). Профильное вступительное испытание, проводимое институтом самостоятельно, проводится в форме бланкового тестирования или онлайн тестирования, результаты которого оцениваются в 100 балльной системе. Тесты состоят из 25 вопросов, каждый из которых оценивается в 4 балла.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489612> (дата обращения: 30.12.2021).

2. 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. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489379> (дата обращения: 30.12.2021).

3. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального

образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490215> (дата обращения: 30.12.2021).

#### **Дополнительная литература**

4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490794> (дата обращения: 30.12.2021).

5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09135-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490795> (дата обращения: 30.12.2021).

6. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489977> (дата обращения: 30.12.2021).

7. Ларин, С. В. Алгебра: многочлены : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07828-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493544> (дата обращения: 30.12.2021)

8. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12504-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495174> (дата обращения: 30.12.2021)

9. Гусев, В. А. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08897-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494638> (дата обращения: 30.12.2021).

10. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 155 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04836-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492897> (дата обращения: 30.12.2021).

#### **Интернет-ресурсы:**

11. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование». В разделе «Базовые информационные ресурсы для общего образования» учителям математики полезны следующие вкладки: Книги, CD/DVD/, аудио/VHS, оборудование и наглядные пособия.

12. <http://ege.edu.ru> - Портал информационной поддержки Единого государственного экзамена. Информационная поддержка ЕГЭ осуществляется с помощью информационных разделов: Новостная лента по актуальным вопросам проведения ЕГЭ и его результатов; Систематизированные официальные документы, регламентирующие нормативно-правовые и организационные аспекты ЕГЭ; инструктивно-методические материалы по проведению ЕГЭ и оценке его результатов; Варианты экзаменационных работ по предметам и их спецификации, демонстрационные версии. Систематизированные перечни Интернет-ресурсов по тематике ЕГЭ, в составе которых присутствуют: официальные порталы и сайты, освещающие нормативно-правовые, организационные, методические, технологические аспекты проведения

ЕГЭ.

13. <http://www.mcsme.ru> - Московский центр непрерывного математического образования. На сайте предлагается много бесплатных учебных курсов, которые помогут получить новые знания и повысить профессиональную квалификацию.

14. <http://window.edu.ru> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». На вкладке Каталог рубрики Общее образование – Математика содержатся описания образовательных Интернет – ресурсов. В разделе «Типы Интернет – ресурсов для системы образования» систематизированы ресурсы по разделам: учебные материалы, учебно-методические материалы, справочные материалы, иллюстрационные и демонстрационные материалы, дополнительные информационные материалы и др.

15. <http://www.mcsme.ru/free-books/> - На этой странице сайта Московского центра непрерывного математического образования размещены материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг, представленный авторами и издательствами, а также записи лекций, сборники задач, программы курсов.

16. <http://school-collection.edu.ru/collection/matematika/> - Конспекты разработок уроков по избранным темам школьной программы по математике. Видеозаписи лекций по математике. Анимационные ресурсы по математике.

17. <http://www.mathematics.ru> - «Открытый колледж» по математике. Алгебра, функции и графики, планиметрия, стереометрия. Тренажеры по решению алгебраических уравнений. Методические разработки (учителю). Раздел «математика в интернете» содержит обзор интернет-ресурсов и постоянно обновляется.

18. <http://www.marh.ru> - Портал MATH.RU : библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики.

19. <http://www.mathnet.ru> - Информационная система Math-Net.Ru — это общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.

20. <http://www.mathnet.spb.ru> - Сайт элементарной математики Д.Гущина. Здесь можно найти информация для абитуриентов, задачи по математике, предлагавшиеся в последние годы на выпускных и вступительных экзаменах, а также задачи математических олимпиад вузов.

21. <http://www.allmath.ru> - Математический портал. Разделы: высшая математика, школьная математика, прикладная математика, олимпиадная математика. На портале предлагаются открытые уроки, методические разработки.

22. <http://math.ournet.md> - Виртуальная школа юного математика. На сайте: практикум абитуриента, учебные программы, математический кружок, формулы, словари, странички истории, экзамены и тесты, библиография.

23. <http://egworld.ipmnet.ru> - Мир математических уравнений. Точные решения, методы решения уравнений, математические форумы, библиотека.

24. <http://www.exponenta.ru> - Образовательный математический сайт. Internet-класс по высшей математике. Примеры решения типовых задач. Методические разработки для преподавателей.

25. <http://www.bymath.net> - Вся элементарная математика. Средняя математическая интернет-школа. Уроки, задачи, помощь, контрольные, консультации.

26. <http://www.neive.by.ru> - Геометрический портал. Изложена теория всех разделов школьного курса геометрии. В разделе «практика» большой банк задач по всем разделам теории. В разделе «архив» предложены решения достаточно большого количества интересных задач, которые можно скопировать, распечатать. Можно предложить для решения свою задачу.

27. <http://graphfunk.narod.ru> - Графики функций. На сайте разделы: линейные функции, квадратичные функции, кубические функции, обратная пропорциональность, экзотические функции, задачник.

28. <http://comp-science.narod.ru> - Дидактические материалы по математике для 5-9 классов. В разделе «методическая копилка» Е.А.Дышинский предлагает игротеху математического кружка.

29. <http://rain.ifmo.ru/cat> - Дискретная математика: алгоритмы. Сайт Санкт-

Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. Факультет информационных технологий и программирования. Кафедра компьютерных технологий.

30. <http://www.uztest.ru> - ЕГЭ по математике. Подготовка к тестированию. На сайте предложены : уроки по всем разделам школьного курса математики, в тренажере собраны наиболее типичные задачи по возрастанию сложности, готовые домашние задания к различным учебникам, методические рекомендации учителю для подготовки к ЕГЭ, презентации, варианты ЕГЭ.

31. <http://zadachi.mccme.ru> - Информационно – поисковая система «Задачи».

32. <http://ilib.mccme.ru> - Интернет – библиотека физико – математической литературы.

33. <http://tasks.ceemat.ru> - Данный проект — книга-задачник, где можно найти задания с различных олимпиад и турниров школьников по математике, химии, программированию... Он предназначен как для школьников, так и для учителей, занимающихся подготовкой школьников к олимпиадам.

34. <http://www.math-on-line.com> - Занимательная математика – школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике).

35. <http://www.problems.ru> - Интернет-проект «Задачи» предназначен для учителей и преподавателей, как помощь при подготовке уроков, кружков и факультативных занятий в школе. Система «Задачи» поможет и школьнику, заинтересовавшемуся какой-то задачей, найти и ее, и множество похожих примеров; поможет глубже понять данную тему и расширить свой кругозор. В этой системе каждый сможет найти для себя интересную задачу. В настоящее время проект включает в себя в основном задачи по математике (есть и особые разделы, посвященные лингвистике и криптографии). В системе также содержатся задачи олимпиад и турниров по математике разного уровня и разных регионов. В систему постоянно добавляются новые задачи и новые решения.

36. <http://www.etudes.ru> - Математические этюды. На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях.

37. <http://www.mathtest.ru> - Математика в помощь школьнику и студенту. Тесты по математике on-line. Можно проверить свой истинный уровень знаний по математике за любой класс или раздел первого курса.

38. <http://matematika.agava.ru> - Математика для поступающих в Вузы. На данном сайте представлены различные задачи по математике (более 2000). В основном это задачи предлагаемые в разное время на письменных экзаменах в МГУ имени Ломоносова.

39. <http://smekalka.pp.ru> - Логические задачи и головоломки. Вам предоставляется шанс блеснуть отточенной шпагой изощренного ума и в поединке с сотнями задач определить действительный уровень своей сообразительности. Целая армия хитрых головоломок выстроилась против вас - мобилизуйте весь свой арсенал! Эта громадная коллекция упражнений для тренировки мозгов обещает всякому многие часы восхищения и удовольствия. Сотни задач на разные темы: старинные и занимательные головоломки, задачи с подвохом, загадки, физические и математические задачи, логические трюки и парадоксы ждут Вас на этом сайте.

40. <http://matematiku.ru> - Математику.ру: занимательная математика. На сайте: математика в афоризмах, математические головоломки, математические задачи, занимательная арифметика, занимательная алгебра, математические рассказы, занимательная геометрия, математика в играх.

41. <http://school.msu.ru> - Математика в школе, консультационный центр. Сайт предназначен для информационной поддержки в первую очередь школьных учителей и учеников в области математики, однако и учащиеся ВУЗов наверняка найдут здесь массу полезной информации. Консультанты сайта, преподаватели и выпускники МГУ, готовы ответить по существу на непонятный вопрос, подробно прокомментировать тот или иной неясный момент школьного курса математики, объяснить решение «неподдающейся» нестандартной или олимпиадной задачи.

42. <http://www.mathprog.narod.ru> - Математика и программирование. Сайт для школьников, абитуриентов, студентов и учителей.
43. <http://www.zaba.ru> - Математические олимпиады и олимпиадные задачи. Задачная база ( 8308 задач). Олимпиадные задачи различных уровней. Заочные олимпиады и конкурсы. Задачи математического кружка. Материалы Кировской летней математической школы, 6,7 класс.
44. <http://www.bajena.com/ru/kids/mathematics> - Математические игры для детей.
45. <http://www.mathematik.boom.ru> - Материалы для математических кружков, факультативов, спецкурсов для школьников и студентов по следующим разделам: история математики, алгебра и теория чисел, математический анализ, комбинаторика, геометрия, математические модели в экологии, математическая физика.
46. <http://olympiads.mccme.ru/mmo/> - Московская математическая олимпиада. На сайте представлены задачи и решения городского тура 1935-1989, 1999-2008 г.г., окружного тура 2000-2009 г.г.
47. <http://www.domzadanie.ru> - Задачи на логику и смекалку «Домашнее задание». Решение логических задач, сборником которых является этот сайт - есть то ,что необходимо нашему мозгу. Здесь представлены и математические задачи, и геометрические, и просто шуточные. Кому какие придутся по душе.
48. <http://www.alentum.com/agrapher> - Программа для исследования математических функций с удобным графическим интерфейсом. Позволяет строить графики функций и их производных, находить экстремумы функций и корни уравнений, получать таблицу значений функции по ее формуле и др.
49. <http://www.mschool.kubsu.ru/uik/uikproizv/titul/index.htm> - Учебно-информационный комплекс по теме «Производная и ее применение». Интерактивный нетрадиционный задачник с использованием тестов, обучающих игр, других активных форм обучения (эстафеты, графические диктанты).
50. <http://www.mschool.kubsu.ru/uik/linfin/index.htm> - Учебно-информационный комплекс по теме «Линейная функция». Тесты, дидактические игры, эстафета графиков и формул – подборка нетрадиционных заданий по линейным функциям.
51. <http://www.mschool.kubsu.ru/uik/parabola/index.htm> - Учебно-информационный комплекс по теме «Квадратичная функция». Использование оригинальных интерактивных тестов (фасетных, ситуационных).
52. <http://education.kudits.ru/homeandschool> - Домашний компьютер и школа. Электронные учебники. Алгебра 7-11. Планиметрия 7-9. Стереометрия 10-11. Отобранные МО РФ для проекта «Компьютеризация сельских школ 2001». Методические рекомендации по работе с курсами. Разработки уроков творческих учителей с использованием данного комплекса.
53. <http://www.mathematics.ru> - Алгебра. Планиметрия. Стереометрия. Функции и графики. Алгебра on-line. Тесты.