	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ПГ 06.3.709-12/25

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 029CA2BB0093B3AFAE4C9C494DAFFBB15C
Владелец: БОРЩЕВА АЛЛА ВИКТОРОВНА
Действителен: с 12.11.2025 до 12.02.2027

Приложение 3 к приказу
от 29 декабря 2025 г. № 050-01

УТВЕРЖДЕНО
протоколом Ученого совета
от 26 декабря 2025 г. № 5
Ректор А.В. Борщева

Программа
вступительного испытания по дисциплине
«Элементы высшей математики»

(проводимых ЧОУ ВО АУП самостоятельно)

Разработано:

Доцент кафедры естественно-научных и технических дисциплин Сидорова М.Н.

Согласовано:

Проректор по качеству образовательной деятельности Евстафьева О.А.

Москва, 2025

Общие положения

Программа вступительного испытания по дисциплине «Элементы высшей математики» предназначена для абитуриентов, имеющих право на сдачу вступительных испытаний по учебным предметам и дисциплинам для обучения по программам бакалавриата.

Целью вступительного испытания является проверка знаний абитуриентов для проведения конкурсного отбора для дальнейшего обучения в ЧОУ ВО «Академия управления и производства».

Основной задачей вступительного испытания является проверка знаний абитуриента в области основ высшей математики, необходимых для начала обучения по программе бакалавриата.

1 Содержание программы вступительного испытания

1.1 Линейная алгебра

1.1.1 Показательные и логарифмические функции, уравнения и неравенства.

Тема 1. Показательная функция, ее свойства и график. Основные свойства степени. Свойства показательной функции. Зависимость вида графика показательной функции от основания степени.

Тема 2. Показательные уравнения, неравенства и системы. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Теорема о решении простейшего показательного неравенства. Способы решения систем показательных уравнений

Тема 3. Логарифм и его свойства. Логарифм. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы.

Тема 4. Логарифмическая функция и ее график. Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции. Зависимость вида логарифмической функции от основания логарифма.

Тема 5. Логарифмические уравнения. Равносильные уравнения. Логарифмирование. Способы решения логарифмических уравнений.

Тема 6. Логарифмические неравенства. Область определения неравенства. Равносильный переход к системе неравенств. Способы решения логарифмических неравенств.

Тема 7. Иррациональные уравнения. Иррациональные выражения. Посторонний корень. Решение рациональных уравнений путем сведения к равносильной системе уравнений. Системы иррациональных уравнений.

1.1.2 Тригонометрические функции

Тема 8. Свойства функций. Нули функции. Периодические функции. Период функции. Возрастающая на промежутке функция. Убывающая на промежутке функция.

Тема 9. Свойства и график функции y=sin(x). Область определения. Область значений. Нули. Периодичность. Промежутки возрастания и убывания. График функции.

Тема 10. Свойства и график функции y=cos(x). Область определения. Область значений. Нули. Периодичность. Промежутки возрастания и убывания. График функции.

Тема 11. Свойства и график функций y=tg(x) и y=ctg(x). Область определения. Область значений. Нули. Периодичность. Промежутки возрастания и убывания. График функции.

Тема 12. Обратная функция. Обратимая функция. Соответствие свойств взаимно обратных функций. График обратной функции.

Тема 13. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс. Определения и свойства.

1.1.3 Тригонометрические уравнения и неравенства

Тема 14. Простейшие тригонометрические уравнения cos(x)=a, sin(x)=a, tg(x)=a, ctg(x)=a. Условия разрешимости простейших тригонометрических уравнений.

Тема 15. Способы решения тригонометрических уравнений. Способ замены переменных. Разложение на множители.

Тема 16. Виды тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным. Однородные тригонометрические уравнения. Неоднородные тригонометрические уравнения первой степени.

Тема 17. Простейшие тригонометрические неравенства. Единичная окружность для решения простейших тригонометрических неравенств. Решение неравенств вида cos(x)<a, sin(x)<a, tg(x)<a, ctg(x)<a; sin(x)>a, cos(x)>a, tg(x)>a, ctg(x)>a.

Тема 18. Способы решений тригонометрических неравенств. Переход к равносильной системе. Способ замены переменной. Формулы приведения, двойного угла, суммы и разности синусов и косинусов.

1.1.4 Начала математического анализа

Тема 19. Понятие производной. Средняя и мгновенная скорости. Производная функции. Дифференцируемая функция.

Тема 20. Производные элементарных функций. Производная постоянной. Производная степенной функции, показательной функции. Производная логарифмической функции. Производные тригонометрических функций.

Тема 21. Дифференцирование функций. • Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции. Применение правил дифференцирования и формул для производных при решении задач.

Тема 22. Непрерывные функции. Непрерывная в точке функция. Необходимое условие непрерывности функции в данной точке. Точки разрыва

Тема 23. Метод интервалов. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Решение неравенств методом интервалов.

1.1.5 Исследование функций

Тема 24. Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой. Зависимость направления прямой от углового коэффициента.

Тема 25. Касательная к графику функции в точке. График функции и секущая. Касательная к графику функции. Производная функции и угловой коэффициент касательной. Формула касательной к данной функции в данной точке

Тема 26. Возрастание и убывание функций. Монотонные функции. Теорема о связи возрастания и убывания функции и знака производной. Промежутки монотонности

Тема 27. Экстремумы функции. Окрестность точки. Максимум функции. Минимум функции. Точки экстремума. Теорема Ферма о параллельности

касательной к графику функции в точках экстремума к оси абсцисс. Стационарные точки. Необходимое и достаточное условие стационарной точки.

Тема 28. Исследование функции. Применение производной к построению графика функции. План исследования функции. Область определения и область значения функции. Четные и нечетные функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на заданном интервале. Вычисление производной данной функции. Нахождение стационарных точек. Определение промежутков возрастания и убывания функции. Нахождение точек экстремума и значений функции в стационарных точках.

1.1.6 Первообразная и интеграл

Тема 29. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Задача, обратная нахождению производной. Понятие первообразной функции. Неоднозначность первообразной. Неопределенный интеграл.

Тема 30. Правила нахождения первообразных. Первообразная суммы и разности функций. Первообразная произведения функции на константу.

Тема 31. Первообразные элементарных функций. Первообразная постоянной. Первообразная степенной функции. Первообразная экспоненты. Первообразная обратной пропорциональности. Первообразные тригонометрических функций.

Тема 32. Криволинейная трапеция. Криволинейная трапеция. Площадь криволинейной трапеции и первообразная функции.

Тема 33. Определенный интеграл. Интегральные суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.

Тема 34. Вычисление определенных интегралов. Вычисление площадей с помощью интеграла. Вычисление определенных интегралов с помощью правил интегрирования и формул Ньютона-Лейбница. Различные случаи расположения графика ограничивающей функции относительно оси x. Фигура, ограниченная графиками двух функций.

1.2 Геометрия

1.2.1 Основания стереометрии

Тема 1. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие стереометрии. Первичные неопределяемые понятия стереометрии. Группа аксиом стереометрии. Способы задания точки, прямой, плоскости в пространстве.

Тема 2. Признак и свойства параллельных прямых. Изображение фигур при параллельном проектировании. Параллельные прямая и плоскость. Признак параллельности прямой и плоскости. Две прямые, одна из которых параллельна некоторой плоскости.

Тема 3. Параллельные плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью. Определение скрещивающихся прямых. Признак скрещивающихся прямых. Параллельные плоскости, проходящие через скрещивающиеся прямые.

Тема 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Прямая, перпендикулярная плоскости. Единственность прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через данную точку пространства. Проекция прямой на плоскость. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Свойства и признаки параллельных прямых, перпендикулярных одной плоскости. Перпендикулярные прямые. Признак перпендикулярности двух прямых. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей.

Тема 5. Углы и расстояния в пространстве. Угол между пересекающимися, скрещивающимися и параллельными прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол и градусная мера двугранного угла. Расстояние от данной плоскости до точки и до прямой, параллельной данной плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

1.2.2 Декартовы координаты и векторы в пространстве

Тема 6. Простейшие задачи в координатах. Введение декартовых координат в пространстве. Расстояние между точками. Координаты середины отрезка.

Тема 7. Движение в пространстве. Отображения. Определение движения в пространстве. Пространственное свойство движения. Виды движений в пространстве: симметрия, поворот, параллельный перенос.

Тема 8. Преобразование симметрии в пространстве. Симметрия относительно точки. Симметрия относительно прямой. Симметрия относительно плоскости. Симметрия в природе. Использование свойств симметрии в практической деятельности человека. Примеры решения задач на доказательство. Поворот в пространстве. Определение поворота в пространстве. Пространственное свойство поворота. Примеры поворота в окружающем мире. Примеры решения задач на доказательство. Параллельный перенос в пространстве. Определение параллельного переноса в пространстве. Формулы параллельного переноса. Свойства параллельного переноса в пространстве.

Тема 9. Подобие пространственных фигур. Преобразование подобия в пространстве. Пространственная гомотетия. Подобные фигуры.

Тема 10. Векторы в пространстве. Понятие вектора в пространстве. Абсолютная величина и направление вектора. Равенство векторов. Компланарность векторов. Правило параллелепипеда сложения векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Действия с векторами в координатах. Координатные векторы. Разложение вектора по координатным векторам. Координаты вектора. Правила нахождения в пространстве по координатам двух данных векторов координат их суммы и разности. Произведение вектора на число. Длина вектора. Скалярное произведение векторов. Определение скалярного произведения. Угол между векторами и вычисление его косинуса через скалярное произведение векторов. Ортогональные векторы. Критерий ортогональности векторов.

1.2.3 Многогранники

Тема 11. Правильные многогранники. Выпуклые, правильные многогранники. Правильные тетраэдр, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр. Примеры правильных многогранников в окружающем мире. Элементы многогранника. Определение многогранника. Ребра, грани, вершины многогранника. Плоские углы при вершине многогранника. Развертка многогранника и ее критерии.

Тема 12. Элементы призмы. Определение призмы. Грани и ребра призмы. Высота призмы. Форма сечений призмы. Перпендикулярное сечение. Виды призм. Прямая призма. Наклонная призма. Правильная призма, n-угольная призма. Применение свойств призмы в физике.

Тема 13. Параллелепипед. Определение и элементы параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Куб. Примеры решения задач на доказательство.

Тема 14. Элементы пирамиды. Определение пирамиды. Грани и ребра пирамиды. Вершина и основание пирамиды. Высота и апофема в пирамиде. Виды пирамид. Правильная пирамида, n-угольная пирамида. Усеченная пирамида. Пирамида в истории архитектуры. Примеры решения задач на доказательство.

Тема 15. Площадь поверхности многогранника. Боковая и полная поверхность призмы и пирамиды. Площадь поверхности призмы и пирамиды. Понятие площади.

Тема 16. Объем многогранника. Объем геометрического тела. Различные способы вычисления объема призмы. Объем пирамиды. Формула объема прямоугольного параллелепипеда. Равновеликие тела. Равновеликие призмы и пирамиды.

1.2.4 Тела вращения

Тема 17. Прямой круговой цилиндр. Цилиндрическая поверхность. Прямой круговой цилиндр и его элементы. Сечения прямого кругового цилиндра. Вписанные и описанные призмы.

Тема 18. Прямой круговой конус. Коническая поверхность. Прямой круговой конус и его элементы. Сечения прямого кругового конуса. Вписанные и описанные пирамиды.

Тема 19. Сфера и шар. Сечения шара плоскостью. Симметрия шара. Касательная плоскость к шару. Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники.

Тема 20. Поверхности цилиндра, конуса, шара. Площадь боковой и полной поверхности. Площадь сферы.

Тема 21. Объем тел вращения. Тела вращения. Объем прямого кругового цилиндра. Объем прямого кругового конуса.

Тема 22. Части шара и их объем. Шаровой сегмент. Шаровой слой. Шаровой сектор. Объем частей шара.

2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Математика: учебное пособие / Е.А. Власова, Т.В. Облакова. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2023 г.

2. Шабунин М. И. Математика. Пособие для поступающих в вузы. Лаборатория знаний. 2020 г.

3. Золотарёва Н.Д. Алгебра. Основной курс с решениями и указаниями. ЕГЭ. Олимпиады. Экзамены в ВУЗ. Учебно-методическое пособие / Н.Д. Золотарёва, Ю.А. Попов, Н.Л. Семендяева, М.В. Федотов. – Москва: Лаборатория Знаний. 2022 г.

3 Примеры заданий

Ниже приведены примеры заданий. В некоторых нужно выбрать правильный вариант ответа, в других требуется ввести вычисленное значение. Во втором случае никаких вариантов ответа не приводится.

1. Какому промежутку принадлежит абсцисса точки пересечения графиков функций y=4- |x| и $y=x^3$? Ответ: (1;2).

2. Какие из данных функций являются нечетными:

1) $y = (x^3 + x)cos2x$

2) $y = x^3 \cdot 2^{3x}$;

3) $y = x^2 \cdot tg5x$;

4) $y = \frac{x+1}{x^2+1}$? Ответ: 1,3.

3. Какому промежутку принадлежит сумма корней или корень (если он единственный) уравнения $\sqrt{x+2} = -x - 1$? Ответ: [-1,8;-1,6).

4. К какому виду можно преобразовать выражение $\sin 815^\circ \cdot \cos\beta + \sin\beta \cdot \cos 635^\circ$? Ответ: $\cos(\beta - 5^\circ) = \sin(\beta + 85^\circ)$.

5. Какова длина промежутка x, удовлетворяющего следующим неравенствам: $\sin x > 2/\sqrt{2}$ и $2\pi/3 < x < 5\pi/4$? Ответ: $\pi/12$.

6. Каково количество точек экстремума функции y= - x^4 + $4x^3$ + 2? Ответ: 1

7. Если $\log_3 b = 5$, то каково будет значение $\log_3(9b)$? Ответ: 7
8. Чему равен промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_2(x+1) = \log_2(3x)$? Ответ: $(0; +\infty)$
9. Какому промежутку принадлежат нули функции $f(x) = \sqrt{4-3x^2}$-x ? Ответ: $[1; \sqrt{2}]$.
10. Какая область определения у функции $y = \log_{0.3}(x - x^2)$? Ответ: (0;1).
11. Каково множество значений функции y = sinx + 2? Ответ: [1;3]
12. Какое значение производной функции y = x- e^x в точке $x_0 = 1$? Ответ: 2e
13. Чему равно количество корней уравнения$\cos\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) = \sqrt{2}\sin(\pi + x)$, принадлежащих интервалу (-100°; 420°)? Ответ: 7
14. Чему равен результат вычисления выражения $\left(4^{\log_2 3} - 1\right)^{\log_8 2}$? Ответ: 2
15. Какой наименьший корень уравнения (x + 7(|x| - 7) = -1? Ответ: -8

4 Примерный перечень вопросов для самоконтроля:

1. Дайте определение понятия определенный интеграл.
2. Дайте определение понятия первообразная функция.
3. Дайте определение понятия производная.
4. Дайте определение понятия показательная функция.
5. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
6. Охарактеризуйте свойства логарифмической функции.
7. Перечислите способы решения логарифмических неравенств.
8. Охарактеризуйте свойства показательной функции.
9. Изобразите график функции y=sinx.
10. Дайте определение понятия обратимая функция.
11. Назовите виды тригонометрических уравнений.
12. Охарактеризуйте способы решения тригонометрических уравнений.
13. Перечислите правила дифференцирования функций.

14. Какие функции называются непрерывными?
15. Дайте определение понятия касательная к графику функции в точке.
16. Охарактеризуйте план исследования функции.
17. Докажите теорему о связи возрастания и убывания функции и знака производной.
18. Напишите формулу касательной к данной функции в данной точки.
19. Докажите теорему Ферма о параллельности касательной к графику функции в точках экстремума.
20. Назовите необходимое и достаточное условие стационарной точки.
21. Охарактеризуйте различные случаи расположения графика ограничивающей функции относительно оси x.
22. Назовите основные понятия стереометрии.
23. Перечислите группы аксиом стереометрии.
24. Расскажите о способах задания прямой и точки.
25. Способы задания точки, прямой и плоскости в пространстве.
26. Признаки и свойства параллельных прямых.
27. Признак параллельности прямой и плоскости.
28. Скрещивающиеся прямые.
29. Назовите основные понятия стереометрии.
30. Перечислите группы аксиом стереометрии.
31. Расскажите о способах задания прямой и точки.
32. Назовите первичные неопределяемые понятия стереометрии.
33. Свойства и признаки параллельных прямых, перпендикулярных одной плоскости.
34. Приведите доказательство определения расстояния от данной плоскости до точки и до прямой, параллельной данной плоскости.
35. Приведите доказательство определения расстояния между скрещивающимися прямыми.
36. Дайте определение и основные понятия видов движения в пространстве.

37. Докажите подобие пространственных фигур.
38. Назовите основные понятия вектора в пространстве.
39. Дайте определение и доказательство компланарности векторов.
40. Приведите доказательство теоремы о разложении векторов.
41. назовите и приведите примеры основных действий с векторами.
42. Дайте определение и приведите примеры скалярного произведения векторов.
43. Назовите элементы и дайте определение многогранника.
44. Выведите формулу объема параллелепипеда.
45. Перечислите тела вращения.
46. Напишите общую формулу для объемов тел вращения.
47. Перечислите способы задания точки, прямой, плоскости в пространстве.
48. Назовите признак параллельности прямой и плоскости.
49. Охарактеризуйте признаки и свойства параллельных прямых, перпендикулярных одной плоскости.
50. Приведите примеры использования свойств симметрии в практической деятельности человека.
51. Приведите примеры поворота в окружающем мире.
52. Приведите примеры правильных многогранников в окружающем мире.
53. 0харктеризуйте применения свойств призмы в физике.
54. Перечислите различные способы вычисления объема призмы.
55. Перечислите основные характеристики сферы и шара.
56. Дайте определение понятия шаровой сегмент.

5 Оценка результатов сдачи вступительных испытаний

Вступительное испытание осуществляется в форме тестирования. Время выполнения заданий – 60 минут. Количество заданий – 20. Одно тестовое задание оценивается в 5 баллов. Общая сумма набранных баллов за правильные ответы на вопросы тестовых заданий является балльной оценкой результата сдачи абитуриентом вступительного испытания.

Места хранения

Оригинал документа в электронном виде хранится на общем ресурсе Академии.