



Воронежский институт высоких технологий - автономная
некоммерческой образовательной организации высшего образования
(ВИВТ - АНОО ВО)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной
комиссии

В.В.Куралесин

25 декабря 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по дисциплине «Основы автоматизации»

для поступающих по программам бакалавриата на направления подготовки
27.03.05 Инноватика

Воронеж 2025

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Основы автоматизации» для поступающих на базе среднего профессионального образования соответствующего профиля по программам бакалавриата на направление подготовки 27.03.05 Инноватика.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение в автоматизацию. Основные понятия и определения.

Автоматизация, механизация, роботизация. Цели и задачи автоматизации производства.

Виды автоматизации: полная, частичная, комплексная, гибкая.

Основные принципы автоматизации: специализация, стандартизация, непрерывность, параллельность.

2. Технические средства автоматизации: датчики и устройства ввода информации.

Классификация датчиков (сенсоров). Основные типы: позиционные (энкодеры, реостатные), температурные (термопары, термосопротивления), силовые (тензодатчики), датчики приближения (индуктивные, емкостные, оптические).

Понятие о дискретных и аналоговых сигналах.

3. Технические средства автоматизации: исполнительные устройства.

Электромеханические исполнительные устройства: электродвигатели (постоянного/переменного тока, шаговые, серводвигатели).

Пневматические и гидравлические приводы: основные элементы (цилиндры, клапаны, распределители).

Электромагнитные устройства (реле, контакторы, соленоиды).

4. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) – основа современных АСУ ТП.

Архитектура, устройство и принцип работы ПЛК (процессор, память, модули ввода/вывода).

Цикл сканирования ПЛК.

Основы программирования ПЛК: стандарт МЭК 61131-3. Языки релейных диаграмм (LD) и функциональных блоков (FBD).

5. Системы управления в автоматизации.

Виды систем управления: разомкнутые и замкнутые (с обратной связью).

Основные законы регулирования: двухпозиционный, пропорциональный (P), интегральный (I), дифференциальный (D).

Понятие о ПИД-регуляторе и его назначении в контуре стабилизации (например, температуры, давления).

6. Основы промышленной робототехники.

Классификация и структура промышленных роботов (ПР).

Исполнительные системы ПР (манипуляторы, схваты).

Система управления роботом. Программирование роботов (онлайн и офлайн).

7. Гибкие производственные системы (ГПС) и основы CALS-технологий.

Понятие о ГПС, ее компоненты: автоматизированные транспортно-складские системы (АТСС), обрабатывающие центры, система управления.

Интеграция оборудования на производстве. Понятие о CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support) как о методологии сквозной информационной поддержки жизненного цикла изделия.

8. Безопасность и эргономика автоматизированных производств.

Основные риски при работе с автоматическим оборудованием.

Средства обеспечения безопасности: защитные ограждения, световые барьеры, двухрукое управление, аварийные остановки.

Взаимодействие человека и автоматизированной системы.

ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

В ходе вступительного испытания абитуриент должен продемонстрировать:

Знания:

- основных понятий, целей и видов автоматизации производства.
- принципов действия и областей применения ключевых технических средств автоматизации (датчиков, приводов, ПЛК).
- архитектуры и циклов работы программируемых логических контроллеров.
- принципов построения систем автоматического управления (разомкнутых, замкнутых).
- основных компонентов и назначения промышленных роботов и гибких производственных систем.
- основных правил безопасности при работе с автоматизированным оборудованием.

Умения и навыки:

- умение анализировать функциональные схемы простых автоматических устройств.
- способность определять тип датчика или привода для типовой технологической задачи.
- навык чтения простейших релейно-контактных схем или диаграмм ПЛК (на языке LD).
- умение логически описывать последовательность работы автоматизированной ячейки.
- способность применять базовые законы регулирования для описания процесса стабилизации параметра.

ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание для абитуриентов, проводится в форме компьютерного тестирования. Время проведения вступительного испытания 3 часа (180 минут).

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМАМ И УРОВНЮ СЛОЖНОСТИ

Задания на три балла имеют 4 варианта ответа, один из которых правильный

1. **Автоматизация производства – это:**
 - A) Простое использование машин вместо человека.
 - B) Выполнение технологических процессов машинами или аппаратами по заранее заданной программе без непосредственного участия человека.**
 - C) Управление станком при помощи пульта.
 - D) Замена электрического привода на пневматический.
2. **К какому типу датчиков относится термопара?**
 - A) Датчик положения.
 - B) Датчик расхода.
 - C) Датчик температуры.**
 - D) Датчик давления.
3. **Что из перечисленного является дискретным (цифровым) датчиком?**
 - A) Датчик температуры, передающий значение в градусах.
 - B) Кнопка "Пуск", имеющая два состояния (нажата/не нажата).**
 - C) Тензодатчик, измеряющий усилие.
 - D) Потенциометр, измеряющий угол поворота.
4. **Для определения наличия неметаллической пластиковой бутылки на конвейере наиболее подходит:**
 - A) Индуктивный датчик.
 - B) Емкостной датчик.**
 - C) Оптический датчик на отражение.
 - D) Магниточувствительный датчик.
5. **Основное назначение электромагнитного реле в системах автоматике – это:**
 - A) Измерение электрического тока.
 - B) Преобразование электрического сигнала в механическое движение.**

- C) **Коммутация (включение/выключение) силовой электрической цепи с помощью слаботочной управляющей цепи.**
- D) Стабилизация напряжения.
6. **Исполнительный механизм, преобразующий энергию сжатого воздуха в поступательное движение – это:**
- A) Шаговый двигатель.
- B) **Пневматический цилиндр.**
- C) Электромагнитный клапан.
- D) Сервопривод.
7. **Аббревиатура ПЛК расшифровывается как:**
- A) Программный логический компьютер.
- B) **Программируемый логический контроллер.**
- C) Производственный логический комплекс.
- D) Программный модуль контроля.
8. **Цикл сканирования ПЛК – это:**
- A) Время зарядки его аккумулятора.
- B) **Последовательное выполнение трех этапов: чтение входов, выполнение программы, запись на выходы.**
- C) Скорость передачи данных по сети.
- D) Количество возможных подключений датчиков.
9. **Язык программирования ПЛК, визуально похожий на электрические схемы с контактами и катушками реле, – это:**
- A) Функциональные блочные диаграммы (FBD).
- B) **Релейно-контактные схемы (LD, Ladder Diagram).**
- C) Структурированный текст (ST).
- D) Список инструкций (IL).
10. **Система управления, которая не учитывает фактический результат своей работы, называется:**
- A) Стабилизирующая.
- B) **Разомкнутая.**

- C) Замкнутая.
- D) Адаптивная.

11. В замкнутой системе управления информация о текущем значении регулируемого параметра поступает с:

- A) Программного задатчика.
- B) Исполнительного механизма.
- C) Датчика обратной связи.
- D) Блока индикации.

12. Примером системы с двухпозиционным (релейным) регулированием является:

- A) Стабилизатор напряжения в компьютере.
- B) Круиз-контроль в автомобиле.
- C) Обычный комнатный термостат, включающий и выключающий котел.
- D) Система позиционирования станка с ЧПУ.

13. Манипулятор промышленного робота – это:

- A) Механическая "рука", выполняющая движения в пространстве.
- B) Блок управления двигателями.
- C) Система технического зрения.
- D) Программное обеспечение для программирования.

14. Гибкая производственная система (ГПС) отличается от жесткой автоматической линии тем, что:

- A) Сделана из более мягких материалов.
- B) Может быть быстро перенастроена на выпуск новой продукции.
- C) Работает медленнее, но точнее.
- D) Имеет меньшее количество датчиков.

15. Для немедленной остановки опасного движения оборудования в аварийной ситуации используется:

- A) Световая сигнализация.
- B) Кнопка аварийного останова (грибовидная).

- C) Сирена.
- D) Защитное ограждение.

Задания на 4 балла предполагают запись ответа в поле ввода

- 16. Объясните принципиальное отличие замкнутой системы управления от разомкнутой. Приведите по одному конкретному примеру из бытовой техники для каждого типа системы.**

Пример ожидаемого ответа для проверки:

Замкнутая система имеет обратную связь, т.е. постоянно сравнивает фактический выходной параметр с заданным и корректирует управление. Пример: кондиционер с термодатчиком (поддерживает заданную температуру).

Разомкнутая система не имеет обратной связи и работает по жесткому алгоритму. Пример: обычный кофеварка-капельница, которая включится на заданное время, даже если вода уже выкипела.)

- 17. Опишите последовательность действий (алгоритм) программируемого логического контроллера (ПЛК) в течение одного рабочего цикла (цикла сканирования).**

(Пример ожидаемого ответа для проверки:

1. Считывание и сохранение в память текущих состояний всех физических входов (сигналов от датчиков, кнопок).

2. Последовательное выполнение пользовательской программы (логики управления) на основе считанных значений входов и значений из памяти.

3. Запись рассчитанных значений логических выходов программы на физические выходные модули для управления исполнительными устройствами (пуск двигателей, открытие клапанов).

После этого цикл повторяется.")

18. Конвейер автоматической сортировки должен запускаться только при одновременном выполнении трех условий: наличие детали на ленте (сигнал от датчика 1), опущено защитное ограждение (сигнал от датчика 2) и не нажата кнопка "Стоп". Сформулируйте логическое условие для включения конвейера, используя логические операторы И, ИЛИ, НЕ. Обозначьте: Д1 – датчик детали (1 – есть), Д2 – датчик ограждения (1 – опущено), КнСтоп – кнопка "Стоп" (1 – нажата), Конвейер (1 – включен).

(Пример ожидаемого ответа для проверки:

*"Конвейер = Д1 И Д2 И (НЕ КнСтоп)". Или: "Конвейер = Д1 * Д2 * (КнСтоп)", где КнСтоп – инверсия.*

Пояснение: конвейер включится (получит значение 1), только если Д1=1, Д2=1 и КнСтоп=0 одновременно."

Задания на 5 баллов предполагают запись ответа в поле ввода

19. Рассчитайте минимальное количество импульсов, которое должен выдать контроллер на шаговый двигатель с углом шага 1.8° , чтобы повернуть его вал на ровно 90 градусов. Напишите формулу и приведите вычисления.

(Пример ожидаемого ответа для проверки: "Формула: Количество импульсов = Угол поворота / Угол шага. Подставляем: $90^\circ / 1.8^\circ = 50$ импульсов. Ответ: 50 импульсов.")

20. Сигнал с аналогового датчика давления, имеющего диапазон измерения от 0 до 10 бар, преобразуется в цифровой код в диапазоне 0...4095. Какой цифровой код будет соответствовать текущему давлению 6.25 бар? Приведите расчет.

*(Пример ожидаемого ответа для проверки: "Необходимо найти коэффициент пропорциональности. Цифровое значение = (Текущее давление / Максимальное давление) * Максимальный код. Рассчитываем: $(6.25 \text{ бар} / 10 \text{ бар}) * 4095 = 0.625 * 4095 = 2559.375$. Поскольку код целочисленный, получаем 2559.*

Ответ: 2559.")

21. Пневматический цилиндр с диаметром поршня 80 мм должен создать усилие не менее 1000 Н. Давление в системе составляет 4 бар (0.4 МПа). Рассчитайте, достаточно ли этого давления. Формула: $F = P * S$, где $S = \pi * (d^2/4)$. Принять $\pi \approx 3.14$.

*(Пример ожидаемого ответа для проверки: "1. Рассчитаем площадь поршня: $d = 80 \text{ мм} = 0.08 \text{ м}$. $S = 3.14 * (0.08^2 / 4) = 3.14 * (0.0064 / 4) = 3.14 * 0.0016 = 0.005024 \text{ м}^2$. 2. Рассчитаем усилие: $P = 0.4 \text{ МПа} = 400\,000 \text{ Па}$. $F = 400\,000 \text{ Па} * 0.005024 \text{ м}^2 = 2009.6 \text{ Н}$.*

Ответ: Да, создаваемое усилие (~2010 Н) более чем достаточно для требуемых 1000 Н.")

Задания на 6 баллов предполагают запись ответа в поле ввода

22. Энкодер (датчик угла поворота) на валу двигателя выдает 500 импульсов за один полный оборот. Сколько импульсов он выдаст, если вал повернется на 72 градуса?

**(Пример ожидаемого ответа для проверки: "Количество импульсов за 1 градус: $500 \text{ имп.} / 360^\circ \approx 1.3889 \text{ имп./град}$. Для угла в 72° : $72^\circ * (500 \text{ имп.} / 360^\circ) = (72/360)500 = 0.2 * 500 = 100 \text{ импульсов}$.*

Ответ: 100 импульсов.")

23. Программа ПЛК содержит таймер. Уставка таймера задана в миллисекундах и равна 8500 мс. Выразите это время в секундах и минутах, округлив минуты до двух знаков после запятой.

(Пример ожидаемого ответа для проверки: "В секундах: $8500 \text{ мс} = 8.5 \text{ секунд}$. В минутах: $8.5 \text{ сек} / 60 \text{ сек/мин} \approx 0.1417 \text{ мин} \approx 0.14 \text{ минуты}$.

Ответ: 8.5 с или ~0.14 мин.")

Задания на 8 баллов предполагают запись ответа в поле ввода

24. Для контроля уровня жидкости используются два поплавковых датчика: нижний (включает насос) и верхний (выключает насос). Емкость имеет форму цилиндра с площадью дна 2 м^2 . За время между срабатыванием нижнего и верхнего датчиков в емкость поступает 600 литров воды. На какую высоту (в метрах) поднимается уровень воды за это время? ($1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$).

*(Пример ожидаемого ответа для проверки: "Объем поступившей воды: $V = 600 \text{ л} = 0.6 \text{ м}^3$. Формула объема цилиндра: $V = S * h$, где h — высота. Следовательно, $h = V / S = 0.6 \text{ м}^3 / 2 \text{ м}^2 = 0.3 \text{ м}$.*

Ответ: уровень поднимется на 0.3 метра (30 см)."

25. Электродвигатель конвейера имеет номинальную скорость вращения вала 1500 об/мин. Для снижения скорости используется редуктор с передаточным числом $i = 30$. Рассчитайте скорость вращения выходного вала редуктора, соединенного с конвейером. Ответ дайте в об/мин.

(Пример ожидаемого ответа для проверки: "Передаточное число показывает, во сколько раз редуктор уменьшает скорость: $i = n_{\text{вход}} / n_{\text{выход}}$. Следовательно, $n_{\text{выход}} = n_{\text{вход}} / i = 1500 \text{ об/мин} / 30 = 50 \text{ об/мин}$.

Ответ: 50 об/мин."

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ ПОСТУПАЮЩИХ

Оценка проводится по 100 – балльной шкале. Правильное решение заданий с 1-15 оценивается в 3 балла, правильное решение заданий с 16-18 оценивается в 4 балла, заданий с 19-21 оценивается в 5 балла, заданий с 22,23 оценивается в 6 баллов, правильное решение 24,25 задания оценивается в 8 баллов, для 22 - 25 заданий возможно выставление частичной оценки, если комиссия решит, что задание абитуриентом выполнено частично.

Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

1. Институт обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов (далее вместе - поступающие с ограниченными возможностями здоровья) с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

2. В Институте должны быть созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа поступающих с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (в том числе наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже здания).

3. Вступительные испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья проводятся в отдельной аудитории.

Число поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории не должно превышать 6 человек.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего числа поступающих с ограниченными возможностями здоровья, а также проведение вступительных испытаний для поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с иными поступающими, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания ассистента из числа работников Института или привлеченных лиц, оказывающего поступающим с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателями, проводящими вступительное испытание).

4. Продолжительность вступительного испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья увеличивается по решению Института, но не более чем на 1,5 часа.

5. Поступающим с ограниченными возможностями здоровья предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

6. Поступающие с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565825>
2. Основы автоматизации технологических процессов : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 141 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21707-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581944>
3. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19501-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562637>.
4. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебник для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563623>
5. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08429-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563767>.