



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Тюменской области  
«Тюменский техникум строительной индустрии и городского хозяйства»

## **МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

На тему: «Автоматизированные системы  
управления освещением»

Номинация: Методическая разработка  
инновационных методик и технологий  
преподавания отдельных дисциплин,  
модулей, практик в рамках  
образовательных программ СПО, ПО и ДПО.

Автор: Данекин Максим Юрьевич,  
мастер производственного обучения  
1 квалификационной категории,  
ГАПОУ ТО «ТТСИиГХ»

Тюмень, 2026

**Составители:** Данекин Максим Юрьевич, мастер производственного обучения 1 категории ГАПОУ ТО «Тюменский техникум строительной индустрии и городского хозяйства»

## АННОТАЦИЯ

Настоящая методическая разработка представляет собой комплект учебно-методической документации урока и предназначена для подготовки и проведения практического занятия с обучающимися с нарушением слуха, зрения, речи, опорно-двигательного аппарата по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Данная разработка представляет собой методический материал для проведения занятия различными методами и формами: интерактивная практическая часть с решением практических задач и выполнением практических действий. Сочетание коллективных, групповых и индивидуальных форм работы помогает повысить мотивацию обучающихся, углубить их знания, повысить интерес к изучаемому материалу.

Практическое занятие на тему «Автоматизированные системы управления освещением» проводится в разделе «ОПЦ.05 Основы автоматике и элементы систем автоматического регулирования» и направлено на развитие навыков и получение новых знаний в сфере автоматизации. В ходе занятия применяются словесные, интерактивные и практические методы обучения.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Аннотация                        | 3  |
| Введение                         | 5  |
| Пояснительная записка            | 9  |
| Ход занятия                      | 13 |
| Заключение                       | 19 |
| Список использованной литературы | 20 |

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире предприятия, жилые комплексы и общественные пространства стремятся к более эффективному и экологичному использованию ресурсов. Одним из ключевых компонентов этого процесса является автоматизация системы освещения. Автоматизированные системы управления освещением позволяют не только повысить комфорт и безопасность пользователей, но и значительно снизить энергопотребление, что делает их важной частью умных зданий и энергоэффективных технологий. Эти системы используют различные датчики, программное обеспечение и алгоритмы для автоматической регулировки освещения в зависимости от внешних условий и потребностей посетителей. В результате внедрения таких систем достигается оптимизация использования ресурсов, снижение эксплуатационных затрат и развитие экологической ответственности. Настоящее исследование посвящено анализу принципов работы, преимуществам и технологиям автоматизированных систем управления освещением.

Автоматизацию можно классифицировать по разным критериям. Разберём основные виды.

### 1. По типу системы автоматизации

#### **Фиксированная (жёсткая, стационарная) автоматизация:**

- **Суть:** система настраивается для выпуска конкретного вида продукции.
- **Применение:** предприятия, выпускающие большие объёмы однотипных изделий.
- **Плюсы:** высокая производительность при массовом производстве.
- **Минусы:** высокая стоимость, сложность и дороговизна перенастройки.
- **Примеры:** складские конвейерные системы, сборочные линии, химическое производство.

#### **Программируемая автоматизация:**

- **Суть:** системы работают по заранее заданным программам, которые можно адаптировать под разные виды продукции.

- **Применение:** серийное производство.

- **Плюсы:** гибкость, возможность изменения алгоритмов.

- **Примеры:** промышленные роботы, станки с числовым программным управлением (ЧПУ), программируемые логические контроллеры.

#### **Гибкая автоматизация:**

- **Суть:** компьютеризированные решения, позволяющие оперативно реагировать на изменения в производстве.

- **Применение:** компании, выпускающие широкий ассортимент товаров, планирующие расширение или диверсификацию.

- **Плюсы:**

возможность быстрой перенастройки, адаптация к разным задачам.

- **Примеры:** сборочные линии с централизованным компьютерным управлением, погрузочно-разгрузочные и транспортные системы, роботизированная техника.

## **2. По уровню автоматизации**

### **Нулевая:**

- Почти все операции выполняются вручную.

- Характерно для небольших производств или специфических видов деятельности, где автоматизация нецелесообразна.

### **Частичная:**

- Автоматизированы отдельные участки или операции.

- Большинство процессов контролируются людьми.

- Работники задают алгоритмы, оборудование выполняет повторяющиеся операции.

- Пример: автоматизация одного станка или линии.

### **Комплексная:**

- Большинство производственных циклов осуществляется автоматически.

- Персонал контролирует работу оборудования и корректирует параметры.
- Охватывает отдельный крупный участок (цех, электростанцию и т. д.).
- Пример: объединение нескольких линий в общую систему с единым центром управления.

**Полная:**

- Все этапы - от проектирования до контроля качества - выполняются машинами.
- Машины и ПО работают сообща, полностью контролируют и управляют технологическими процессами.
- Применяется на рентабельных предприятиях с чётко отработанным и процессами.

**3. По методам внедрения**

**Автоматизация отдельных операций:**

- Первый шаг к масштабной трансформации.
- Автоматизация одной неэффективной ручной операции.
- Пример: управление одним станком.

**Автоматизация производственных участков:**

- Объединение нескольких линий или участков в единую систему.
- Наличие единого центра управления.
- Позволяет оптимизировать взаимодействие между разными этапами производства.

**Полная автоматизация предприятия:**

- Передача всех технологических процессов под контроль цифровых систем.
- Используется в высокотехнологичных отраслях.
- Требуется значительных инвестиций и тщательного планирования.

**4. По областям применения**

Автоматизировать можно разные сферы деятельности:

- **Производственные процессы:** выпуск продукции, обработка материалов, сборка.
- **Проектирование:** использование CAD/CAM/CAE-систем для создания чертежей и моделей.
- **Организация и управление:** ERP-системы, CRM-системы, WMS-системы для управления ресурсами, клиентами, складом.
- **Бизнес-процессы:** бухгалтерия, кадровый учёт, маркетинг, логистика, колл-центры.
- **Научная деятельность:** обработка данных, моделирование, анализ результатов.

## 5. По используемым технологиям

- **IT-системы:** сбор, обработка и анализ данных.
- **SAM-решения (Software Asset Management):** управление программными активами.
- **Станки с ЧПУ:** высокоточная обработка по заданным программам.
- **CIM-системы (Computer Integrated Manufacturing):** комплексная интеграция всех этапов производства.
- **FMS-системы (Flexible Manufacturing Systems):** гибкие производственные системы.
- **Роботизированные комплексы:** автономные роботы для транспортировки, сборки, сварки и т. п.
- **Системы проектирования (CAD, CAM, CAE):** автоматизированное проектирование и моделирование.

Методическая разработка урока «Автоматизированные системы управления освещением» может быть использована при обучении лиц с ОВЗ с нарушением слуха, зрения, речи, опорно-двигательного аппарата.

Методическая разработка направлена на формирование базовых умений и навыков по автоматизации простых процессов управления освещением.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Тематика методической разработки учебного занятия по ОПЦ.05 Основы автоматике и элементы систем автоматического регулирования соответствует ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

**Тема занятия:** Автоматизированные системы управления освещением.

**Цель учебного занятия:** формирование практического опыта в написании алгоритма работы освещения согласно технического задания.

**Тип занятия:** практическое.

**Задачи:**

*Образовательные:*

1. Ознакомление с нормативно-технической документацией;
2. Проведение подготовительных работ;
3. Написание алгоритма автоматизации согласно нормативно-технической документации;
4. Подключение и пуско-наладочные работы;
5. Техническое обслуживание и испытания;
6. Ввод в эксплуатацию.

*Развивающие:*

1. Формирование знаний, умений и навыков работы с логическим реле и интерфейсом программы;
2. Развитие навыков работы в команде.

*Воспитательные:*

1. Воспитание сознательного отношения к процессу обучения, дисциплинированности, организованности.

**Основные знания и умения:**

*уметь:*

1. Работа с интерфейсом ONI PRL Studio:
  - создание нового проекта;
  - выбор модели контроллера;

- конфигурирование модулей ввода-вывода;
- настройка параметров коммуникации.

## 2. Построение схем в FBD:

- размещение функциональных блоков на рабочей области;
- соединение входов и выходов блоков линиями связи;
- присвоение имён переменным и сигналам;
- использование меток и переходов для сложных алгоритмов.

## 3. Программирование типовых функций:

- реализация логических условий;
- настройка таймеров с заданными временными интервалами;
- организация счётчиков импульсов;
- создание циклических алгоритмов;
- реализация взаимоблокировок и защит.

## 4. Отладка и тестирование:

- симуляция работы программы без подключения к реальному оборудованию;

- мониторинг состояния входов/выходов и внутренних переменных;
- пошаговое выполнение программы;
- поиск и устранение ошибок в логике работы.

## 5. Загрузка и диагностика:

- подключение контроллера к ПК;
- загрузка программы в память контроллера;
- проверка корректности работы на реальном оборудовании;
- диагностика неисправностей (светодиодная индикация, ПО);
- обновление прошивки при необходимости.

## 6. Документация:

- составление электрических схем подключения;
- описание алгоритма работы программы;
- маркировка элементов схемы;
- ведение журнала изменений в программе.

*знать:*

- понимание работы дискретных и аналоговых сигналов;
- знание принципов работы датчиков и исполнительных устройств;
- представление о схемах управления электрооборудованием.

**Изучение данной темы направлено на формирование ОК и ПК:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.3. Организовывать поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.

ПК 1.4. Обеспечивать соблюдение организационно-технических мероприятий при поставке электрической энергии потребителям.

ПК 1.5. Обеспечивать контроль, учет и регулирование бесперебойной поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.

ПК 1.6. Формировать и актуализировать базы данных о потребителях электрической энергии с применением средств автоматизации.

ПК 3.3. Выполнять проверку и наладку электрооборудования на объектах электроснабжения в промышленном и гражданском строительстве, в том числе с различными видами релейных защит.

ПК 4.1. Обслуживать оборудование с автоматическим регулированием технологического процесса.

ПК 4.2. Выполнять монтаж и наладку электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.

ПК 4.3. Выполнять ремонт электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.

ПК 4.4. Выполнять ремонт и обслуживание распределительных устройств напряжением до 10 кВт, устранение неисправностей в них.

ПК 4.5. Обслуживание технологического оборудования с электронными схемами управления.

**Формы организации учебной деятельности:**

- ~ Индивидуальная работа
- ~ Групповая работа

**Средства обучения:** персональный компьютер, программное обеспечение (ONI PRL Studio), логическое реле ONI PLR-S-CPU-1206, учебный стенд программирования (для загрузки алгоритма), техническая документация, алгоритм работы.

**Приемы обучения:**

- составление плана выполнения задания;
- «снежный ком»;
- постановка конкретной задачи;
- осуществление контроля и регулирование;
- самопроверка;
- проверка полученных результатов;
- рефлексия.

## ХОД ЗАНЯТИЯ

### **1. Организационный этап.**

Добрый день, ребята! Меня зовут Максим Юрьевич и сегодня мы с вами разберем важную тему, но сначала давайте разомнем свои глаза перед работой с компьютером.

### **2. Целеполагание, мотивация на изучение нового материала.**

- Внимание на экран, давайте поможем путнику дозвониться до бабушки, под каким номером находится нужный ему выключатель? Легко вам было?

- Не очень, как вы поняли данные линии символизируют нашу с вами проводку. С каждым годом ее становится все больше и больше в связи все с большим появлением нового оборудования в нашей жизни.

### **3. Актуализации знаний и умений.**

- А сейчас я предлагаю вам сыграть в небольшую викторину «Битва умов», назовите, что изображено на картинках.

Студенты поочередно называют изображенное на картинках оборудование.

- А теперь попробуйте назвать все это одним словом, правильно автоматизация. И тема нашего сегодняшнего занятия звучит так: «Автоматизированные системы управления освещением».

Автоматизация – это совокупность методов и средств, предназначенная для реализации системы или систем, позволяющих осуществлять управление самим технологическим процессом без непосредственного участия человека, либо оставления за человеком права принятия наиболее ответственных решений.

Результат сегодняшнего занятия будет готовая программа, выполненная согласно заявки потребителя.

На слайде представлены два основных вида логического реле ONI и иконка приложения в котором будем осуществлять написание вашей первой программы.

Программа использует графический язык функциональных блок-диаграмм (FBD). Разберу интерфейс подробно.

#### 1. Главное меню

Расположено в верхней части окна, содержит основные команды:

«Файл»: создание, открытие, сохранение проектов; экспорт, импорт; печать схем; выход из программы.

«Вид»: настройка отображения элементов интерфейса (панели инструментов, библиотеки блоков и т. д.).

«Инструменты»: доступ к вспомогательным утилитам и настройкам среды разработки.

Другие стандартные пункты (например, «Справка» с документацией и подсказками).

## 2. Панель инструментов

Расположена под главным меню. Содержит кнопки быстрого доступа к часто используемым функциям:

создание нового проекта;

открытие, сохранение проекта;

запуск симулятора;

отмена, повтор действий;

инструменты для работы с соединениями между блоками;

масштабирование рабочей области.

## 3. Рабочая область редактора

Центральная часть интерфейса. Здесь пользователь:

размещает функциональные блоки из библиотеки;

соединяет блоки линиями связи (сигнальными линиями);

организует логику работы программы в виде FBD-диаграммы;

редактирует свойства блоков (двойной клик или контекстное меню).

## 4. Окно библиотеки функциональных блоков

Обычно расположено слева. Содержит каталог готовых блоков, сгруппированных по категориям:

логические элементы (AND, OR, NOT и др.);

таймеры (TON, TOF, TP);

счётчики (CTU, CTD);

триггеры (RS, SR);  
арифметические и сравнительные блоки;  
блоки работы с аналоговыми сигналами;  
специальные блоки для конкретных задач (например, управление светофором).

Чтобы добавить блок на схему, достаточно перетащить его из библиотеки в рабочую область.

#### 5. Вкладка «Симулятор»

Позволяет отлаживать программу без подключения к реальному оборудованию:

имитирует работу контроллера;

отображает состояние входов/выходов и внутренних переменных в реальном времени;

даёт возможность подавать тестовые сигналы на входы (имитация датчиков);

подсвечивает активные линии связи (красные — логическая 1, серые — логический 0);

помогает выявлять ошибки в логике работы схемы.

#### 6. Вкладка «Цифровые I/O» (входы/выходы)

Отображает текущее состояние цифровых входов (DI) и выходов (DO) контроллера:

DI (Digital Input): показывает, какие датчики, кнопки активны (1) или неактивны (0);

DO (Digital Output): отображает, какие исполнительные устройства включены (1) или выключены (0).

Данные обновляются в режиме реального времени при работе симулятора или при подключении к реальному контроллеру.

#### 7. Строка состояния

Расположена в нижней части окна. Отображает:

текущий статус проекта (имя файла, путь сохранения);

режим работы (редактирование, симуляция, онлайн-режим);  
информацию о выбранных элементах (тип блока, координаты на схеме);  
подсказки и сообщения об ошибках.

#### 8. Дополнительные панели и окна

В зависимости от задачи могут появляться:

окно настройки параметров блока (открывается двойным кликом на блоке);

панель мониторинга переменных (для отслеживания значений внутренних тегов);

журнал событий (записи о действиях пользователя и ошибках компиляции);

окно конфигурации контроллера (выбор модели, настройка модулей ввода-вывода).

#### Последовательность работы в интерфейсе

Запуск программы → создание нового проекта (выбор модели контроллера).

Открытие рабочей области → перетаскивание блоков из библиотеки на схему.

Соединение блоков линиями связи согласно алгоритму.

Настройка параметров каждого блока (время таймеров, коэффициенты счётчиков и т. п.).

Проверка схемы на ошибки (синтаксис FBD, корректность соединений).

Запуск симулятора → подача тестовых сигналов на входы → проверка реакции выходов.

Коррекция логики при обнаружении ошибок (изменение соединений, замена блоков).

Загрузка программы в контроллер (при подключении оборудования) → финальная проверка на реальном объекте.

#### Ключевые особенности интерфейса

Интуитивность: визуальное программирование (FBD) упрощает

понимание логики работы.

Наглядность: цветовая индикация сигналов (красный/серый) и состояния Ю.

Гибкость: возможность комбинировать стандартные блоки для решения сложных задач.

Отладка «без железа»: симулятор позволяет тестировать алгоритмы до монтажа оборудования.

Масштабируемость: поддержка проектов от простых схем (управление освещением) до сложных систем (автоматизация цеха).

-Хотите, я раскрою какой-то конкретный элемент интерфейса подробнее или помогу разобрать пример создания схемы (например, управления светофором или освещением)?

### **Применение полученных знаний в практической деятельности.**

Для закрепления полученных теоретических знаний предлагаю ознакомиться с «Заявкой потребителя»:

Светильник HL1 включается в ручном режиме и работает до отключения. Также включается при появлении движения, как только движение исчезает HL1 отключается через 10 секунд;

При наступлении сумерек, при появлении движения включается светильник HL2, как только движение исчезает HL2 отключается через 10 секунд;

Когда на улице становится темно, включается светильник HL3 и гаснет с рассветом.

Начинают выполнять задание.

### **4. Подведение итогов учебного занятия.**

Согласно листа оценки проводим самооценку, где одна правильно отработанная функция равна одному баллу.

Демонстрирую эталон рабочей программы.

### **7. Выдача домашнего задания.**

Домашним заданием вам будет произвести доработку своих работ и на следующей паре мы с вами по новой все обсудим тем закрепим полученные знания сегодня.

## **8. Рефлексия.**

-Давайте посмотрим на учебный стенд, где уже есть загруженный алгоритм работы.

-Как вы думаете какой алгоритм там создан?

-Да, все правильно светофор, и напоследок оставьте на своем экране компьютера картинку: зеленую, желтую или красную чтобы оценить свои эмоции, состояние и результаты деятельности на уроке (красную, желтую, зеленую). Зеленая карточка означает, что все понравилось и получилось, желтая – что что-то не совсем получилось или вызвало смешанные чувства, а красная – что занятие было для вас сложным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание методической разработки урока позволило систематизировать весь необходимый дидактический материал к уроку, выстроить логично структуру урока, на основе цели и задач определиться с выбором методов и средств обучения, методов контроля. Созданы условия для применения практической деятельности обучающихся, отработки практических навыков. Результативность проводимой работы выражалась в желании детей осуществлять поиск необходимой информации, конструировать и представлять результаты своей деятельности. Выбор форм организации деятельности обучающихся на всех этапах урока рассчитан с учетом ограниченных возможностей здоровья.

Данная методическая разработка может быть использована педагогическими работниками СПО, ведущих подготовку квалифицированных рабочих, служащих по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, как методическое пособие при проведении практического занятия.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И., Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования (14-е изд. стер.). - М.: Академия, 2020.
2. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ: Учебное пособие для начального профессионального образования – М.: ОИЦ «Академия», 2021. – 352с.
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок - М.: РадиоСофт, 2023.

