



Программа профессиональной пробы

Инженер по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами:
разработка SCADA-системы для
автоматизированной системы

Профессия:

Инженер по автоматизации технологических процессов и производств

УГСН/УГПС:

27.00.00 Управление в технических системах

Профессиональная среда:

Индустриальная среда

Область профессиональной деятельности:

28 Производство машин и оборудования

Вид профессиональной пробы:

Базовый

Продолжительность:

90 минут

Классы:

10, 11

Доступность для участников с ОВЗ и/или инвалидностью:

Общие заболевания

Место проведения:

г Калининград, Советский пр-кт, д 1

Автор:

Романов Михаил Андреевич

2025 г.

Введение (10 минут)

Краткое описание профессии

Инженер по проектированию АСУ ТП — это специалист, который создаёт «мозг» для современного производства. Он разрабатывает системы, которые в автоматическом режиме управляют сложными технологическими процессами: запускают станки, контролируют параметры (температуру, давление, уровень), сигнализируют о неисправностях и формируют отчеты. Ключевой инструмент такого инженера — SCADA-система, представляющая собой программный комплекс для сбора данных в реальном времени, диспетчеризации и управления с помощью красочного и интуитивно понятного человеко-машинного интерфейса.

Место и перспективы профессионального направления в современной экономике региона, страны, мира

АСУ ТП — основа Индустрии 4.0 и «умного» производства. В мире это ключевое направление для повышения эффективности, точности и безопасности на заводах, электростанциях, в ЖКХ. Для России и, в частности, Калининградской области, развитие таких технологий критически важно для технологического суверенитета и импортозамещения. В нашем регионе, с его развивающейся промышленностью, существует растущая потребность в модернизации существующих и создании новых автоматизированных производств. Подготовка местных кадров в этой сфере — прямой вклад в экономическую и технологическую независимость региона.

Необходимые навыки и знания для овладения профессией (с указанием рекомендованного класса)

Базовые знания по физике (электричество, механика) и математике (алгебра, логика, основы математического моделирования).

Логическое мышление и системный подход к решению задач.

Навыки работы с ПК на уверенном пользовательском уровне.

Базовое понимание основ программирования (принципы алгоритмизации, знакомство с любым языком будет плюсом).

Внимательность, аккуратность и ответственность (так как ошибки в проектировании могут привести к реальным авариям).

Английский язык на уровне чтения технической документации.

1-2 интересных факта о профессиональном направлении

SCADA-системы управляют процессами, с которыми мы сталкиваемся ежедневно, но не замечаем их: они поддерживают температуру в йогурте при его производстве, следят за уровнем воды в вашем чайнике с автоматическим

отключением, управляют подачей тепла в наши дома и светофорами на перекрёстках.

Современные SCADA-системы могут использовать технологии дополненной реальности. Инженер с планшетом может навести камеру на реальный технологический узел, и на экране поверх оборудования увидит все текущие параметры (давление, температуру, режим работы), как в фантастических фильмах.

Связь профессиональной пробы с реальной деятельностью

Участники пробы выполняют упрощённую, но абсолютно реальную задачу инженера АСУ ТП: не программируя физический контроллер, они создадут полноценный проект SCADA-системы — разработают интерфейс оператора, настройт анимацию для визуализации технологического процесса, создадут мнемосхему с аварийными сигналами и трендами для отслеживания параметров во времени.

Цели и задачи (ожидаемые результаты) профессиональной пробы

Цель: Сформировать у школьников начальное представление о профессии инженера по проектированию АСУ ТП и практическое понимание разработки SCADA-системы.

Задачи и ожидаемые результаты:

- ознакомительная: Познакомить участников с ролью и местом АСУ ТП и SCADA-систем в современном производстве.
- теоретическая: Дать базовые понятия: что такое технологический процесс, датчик, исполнительный механизм, ПЛК (программируемый логический контроллер), HMI, тег (переменная).
- практическая: научить создавать экранные формы, добавлять и связывать графические объекты (насосы, клапаны, баки) с переменными, настраивать их анимацию (изменение цвета, заполнение уровня, движение).
- практическая: научить создавать элементы управления (кнопки, переключатели) для имитации управления процессом.
- практическая: научить создавать алармы (сигналы тревоги) и простые тренды (графики изменения параметров).

Результат: Участник самостоятельно создаёт работающий макет SCADA-проекта, визуализирующий и имитирующий управление простым технологическим процессом.

Формы и методы

Форма проведения: практико-ориентированный мастер-класс с элементами лекции.

Методы:

1. Объяснительно-иллюстративный: Краткая презентация о профессии и основах АСУ ТП.

2. Репродуктивный: Пошаговое выполнение инструктором заданий на проекте-примере с параллельным повторением участниками.

3. Проблемный (эвристический): Участникам предлагается самостоятельно решить небольшую задачу в рамках проекта.

4. Практическая работа: Самостоятельное создание собственного простого проекта под руководством наставника.

Инструктаж по технике безопасности

До начала работы:

- убедиться в исправности оборудования (ПК, монитор, мышь, клавиатура), отсутствии повреждённых проводов.
- разместить сумки и личные вещи так, чтобы они не создавали помех и не лежали на проводах.
- отрегулировать рабочее кресло и высоту монитора для обеспечения правильной осанки. Монитор должен находиться на уровне глаз.

Во время работы:

- запрещается трогать разъёмы и провода подключения оборудования.
- запрещается употреблять пищу и напитки за рабочим местом.
- соблюдать правила работы с ПК: расстояние до экрана не менее 50 см, периодически (каждые 15-20 минут) отводить взгляд от монитора и делать короткую гимнастику для глаз.
- избегать резких движений, чтобы не задеть оборудование.
- в случае появления запаха гари, необычного шума или дыма немедленно прекратить работу и сообщить руководителю.

По окончании работы:

- корректно закрыть все программные приложения.
- привести рабочее место в порядок.

Постановка задачи (5 мин)

Постановка профессионального задания

Разработать и создать работающий макет SCADA-системы для визуализации и оперативного управления моделью технологического процесса «Насосная станция» в программной среде.

Итоговый результат, продукт

Участник профессиональной пробы создаёт законченный программный проект — человеко-машинный интерфейс, включающий:

1. Мнемосхему технологического процесса: Визуализацию насосов, труб, баков с водой с изменяющимся уровнем.
2. Функции управления: Кнопки ручного запуска и остановки насосов,

переключатели режимов работы.

3. Систему сигнализации: Окно аварийных сообщений, которое активируется при достижении максимального или минимального уровня жидкости в баке, с изменением цвета элементов на мнемосхеме.

4. Визуализацию данных в реальном времени: График (тренд), отображающий динамику изменения уровня жидкости в баке за определённый период времени. Итоговый продукт наглядно демонстрирует основные принципы работы SCADA-системы и является упрощённым аналогом реальных проектов, внедряемых на производствах.

Выполнение задания (55 минут)

Подробная инструкция по выполнению задания

Шаг 1: Знакомство с интерфейсом (~5 мин)

Задача: Открыть программную среду. Показать и назвать основные элементы интерфейса: панель инструментов (объекты, фигуры, кнопки), дерево проекта, рабочее поле, палитру свойств объектов.

Шаг 2: Создание мнемосхемы (~15 мин)

Задача: Разместить на рабочем поле статичные графические объекты, изображающие технологический процесс: два бака (емкость), трубы, фон.

Рекомендация: Заранее подготовить скриншоты с примером итоговой схемы, чтобы участники могли ориентироваться на визуальный образец.

Шаг 3: Создание базы тегов (переменных) (~10 мин)

Задача: Создать переменные, которые будут управлять процессом.

Рекомендация: Объяснить, что тег — это ячейка памяти, значение которой может меняться и которое мы можем использовать в проекте.

Шаг 4: Настройка анимации (оживление мнемосхемы) (~15 мин)

Задача: «Привязать» графические объекты к созданным тегам.

Шаг 5: Создание органов управления (~10 мин)

Задача: Добавить кнопки для управления процессом.

Шаг 6: Создание тренда и аварийных сообщений (~10 мин)

Задача: Добавить элементы для анализа процесса.

Шаг 7: Тестирование и запуск проекта (~5 мин)

Задача: Запустить проект в режиме исполнения (Runtime) и протестировать его работу.

Оценка результатов выполнения задания (5 минут)

Критерии успешного выполнения задания

1. Техническая реализация (функциональность):

На мнемосхеме присутствуют все ключевые элементы: как минимум один бак, трубы, насос.

Элементы управления (кнопки «Пуск/Стоп») функциональны и изменяют состояние системы.

Реализована анимация уровня жидкости в баке, связанная с соответствующим тегом.

Настроен хотя бы один тип сигнализации (визуальное изменение цвета/состояния элемента при аварийном значении уровня).

Создан и настроен график (тренд), отображающий изменение уровня жидкости.

2. Качество исполнения и понимание:

Проект запускается в режиме исполнения (Runtime) без критических ошибок.

Логика работы системы соответствует поставленной задаче (наполнение/опорожнение бака, реакция на управление).

Участник может объяснить связь между графическим объектом на экране и переменной в системе (тегом).

3. Оформление и точность:

Мнемосхема читаема, элементы расположены логично и аккуратно.

Использованы общепринятые условные обозначения (например, цветовая индикация: зеленый — норма, красный — авария).

Рекомендации для наставника по контролю результата, процедуре оценки

1. Формат оценки: Рекомендуется использовать формирующее оценивание в процессе работы и итоговую краткую проверку по завершении.

2. Инструменты контроля:

Наблюдение: В течение всего мастер-класса активно ходить по аудитории, отслеживая прогресс. Замечать, кто успешно справляется, а кто испытывает трудности. Это позволяет оперативно помочь и скорректировать общий темп. Вопросы по ходу работы: Задавать наводящие вопросы не для проверки, а для помощи. Ответы показывают уровень понимания, а не просто механического повторения.

Итоговый демо-просмотр: После завершения работы предложить каждому участнику или по группам кратко (30-60 секунд) продемонстрировать работу своего проекта.

Обсуждение (15 минут)

Вопросы

1. В чем заключаются основные задачи представителя профессии?
2. Какие особенности условий труда характеризуют данную профессию?
3. Какие качества необходимы представителю данной профессии?
4. Понравилась ли Вам деятельность, которой вы занимались на профессиональной пробе? Захотелось ли Вам узнать о профессии больше?

5. Возможен ли выбор Вами данного направления профессиональной деятельности?

Инфраструктурный лист для проведения профессиональной пробы

Наименование	Рекомендуемые технические характеристики с необходимыми примечаниями	Кол-во	Кол-во пользователей
Компьютер с экраном, клавиатурой и мышью или ноутбук	Стандартный компьютер или ноутбук с установленными CodeSys, TraceMode и офисным пакетом	1	На человека