

ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Промышленная автоматика (юниоры)»

2024 г.

**Наименование компетенции:** Промышленная автоматика

**Формат участия в соревновании:** индивидуальный

**Описание компетенции.**

Автоматизация технологических процессов — это совокупность различных методов и средств, направленных на осуществление технологического процесса без непосредственного участия человека, либо оставляя за ним право принятия ключевых решений.

Промышленная автоматика включает в себя выполнение работ по монтажу, коммутации, пусконаладке, программированию систем автоматического управления технологическими процессами.

От специалиста по промышленной автоматике требуется широкий спектр технических компетенций, включая техническое обслуживание, диагностику, настройку, ремонт контрольно-измерительных приборов и систем автоматики, а также монтаж кабелей, приборов, исполнительных механизмов. Кроме того, специалист по промышленной автоматике в рамках технического обслуживания выполняет наладку принципиальных электрических схем управления, контроля, защиты технологического оборудования и установок, поиск неисправностей в них. Неотъемлемой частью работы так же является проектирование технической документации, в том числе электрических, гидравлических, пневматических схем.

Производственные условия, могут быть потенциально очень вредны и опасны. Специалист по промышленной автоматике при проведении работ применяет лучшие практики и методы в сфере охраны труда и техники безопасности и строго соблюдает соответствующее законодательство.

В своей работе специалисты по промышленной автоматике применяют ручной, пневматический, электрический, гидравлический инструмент, что обуславливает знания устройства данного инструмента и навыки его применения.

**Актуальность**

Актуальность обуславливается ростом масштабов работ по интенсификации и компьютеризации технологического производства, комплексной автоматизации производства и интегрированного управления функционированием как сетью технологических процессов, так и отдельным предприятием, и целой отраслью.

Создание на научной основе автоматизированных производств и автоматизированных систем управления технологическими процессами, их последовательная увязка по иерархическим уровням и интеграция в единую систему сбора и обработки данных и оперативного управления повышают качество и эффективность всех звеньев производства в отрасли.

Автоматизация технологических процессов в промышленности (АТПП) имеет следующие преимущества:

• Минимизация времени, необходимого для производства, расфасовки и доставки продукции.

• Снижение расходов на выплаты заработной платы.

• Экономичное расходование материалов.

• Исключение влияния на работников вредных производственных факторов за счет выполнения соответствующих работ машинами.

• Оперативность производственных процессов.

• Повышение производительности труда.

• Расширение ассортимента.

• Повышение общей эффективности работы предприятия.

Сферы применения:

• машиностроение;

• горнодобывающая промышленность;

• химическая промышленность;

• атомная промышленность;

• металлургия;

• сельское хозяйство;

• медицина;

• исследования космического пространства;

• исследования подводного пространства.

**Применяемые технологии**

1. Робототехника. Традиционные роботы являются чрезвычайно сложными устройствами как в производстве и программировании, так и в эксплуатации. Кроме того, большинство из них не отличается универсальностью, будучи рассчитанными на решение узкого круга производственных задач, а их использование может представлять опасность для персонала. В этой связи внимание собственников предприятий все больше привлекают роботы. Они имеют широкую сферу применения, обходятся дешевле в производстве, а также более безопасны для сотрудников.
2. Моделирование и симуляция. Плодотворное применение технологий обеспечивается прогнозированием и пониманием особенностей конечной продукции. Разработчики используют моделирование и симуляцию, что дает возможность наглядно представить конечный результат. В итоге становится проще адаптировать или изменить дизайн продукта, выявить возможные ошибки и визуализировать контент. Такие методы широко применяются при разработке промышленных роботизированных систем, которые достаточно дороги в производстве и ограничены в функционале.
3. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Используются во время разработок новых изделий и подготовки сопроводительной документации.
4. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Стандарт устанавливает пять языков программирования со следующими названиями:

* список инструкций (IL — Instruction List);
* структурированный текст (ST — Structured Text);
* релейно-контактные схемы, или релейные диаграммы (LD — Ladder Diagram);
* диаграммы функциональных блоков (FBD — Function Block Diagram);
* последовательные функциональные схемы (SFC — «Sequential Function Chart»);

Языки IL и ST являются текстовыми. Графическими языками являются LD, FBD, SFC.

В стандарт были введены несколько языков (а не один) для того, чтобы каждый пользователь мог применить наиболее понятный ему язык.

Программисты чаще выбирают язык IL (похожий на ассемблер) или ST, похожий на язык высокого уровня Паскаль. Специалисты, имеющие опыт работы с релейной логикой, выбирают язык LD. Специалисты по системам автоматического управления (САУ) и схемотехники выбирают привычный для них язык FBD.

Выбор одного из пяти языков определятся не только предпочтениями пользователя, но и смыслом решаемой задачи.

Если исходная задача формулируется в терминах последовательной обработки и передачи сигналов, то для нее проще и нагляднее использовать язык FBD. Если задача описывается как последовательность срабатываний некоторых ключей и реле, то для нее нагляднее всего будет язык LD. Для задач, которые изначально формулируются в виде сложного разветвленного алгоритма, удобнее будет язык ST.

1. SCADA — программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления.

SCADA-системы решают следующие задачи:

• Обмен данными с «устройствами связи с объектом» (то есть с промышленными контроллерами и платами ввода-вывода) в реальном времени через драйверы.

• Обработка информации в реальном времени.

• Логическое управление.

• Отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме.

• Ведение базы данных реального времени с технологической информацией.

• Аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями.

• Подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса.

• Осуществление сетевого взаимодействия между SCADA ПК.

• Обеспечение связи с внешними приложениями (СУБД, электронные таблицы, текстовые процессоры и т. д.).

**Нормативные правовые акты**

Поскольку Описание компетенции содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей компетенции, его необходимо использовать на основании следующих документов:

**• ФГОС СПО**

* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 14 мая 2014 г. N 519).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. N 1579).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 30 ноября 2023 г. N 903).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. N 1550).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 14 сентября 2023 г. N 684).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. N 1575).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. N 1580).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. N 1582).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 12 сентября 2023 г. N 676).
* Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 27 ноября 2023 г. N 890).

**• Профессиональные стандарты**

* 28.003 Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 606н
* 40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.09.2020 № 658н
* 40.067 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 сентября 2020 № 685н.
* 40.077 Слесарь-ремонтник промышленного оборудования. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 года N 1164н.
* 40.158 Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 октября 2020 № 739н.
* 40.178 Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2021 № 723н.

**• ЕТКС**

* Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019. Часть №2 выпуска №2 ЕТКС. Выпуск утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645).
* ТЕХНИК ПО НАЛАДКЕ И ИСПЫТАНИЯМ Редакция от 27.03.2018 — Действует с 27.03.2018
* ТЕХНИК-ТЕХНОЛОГ Редакция от 27.03.2018 — Действует с 27.03.2018
* ТЕХНИК – ПРОГРАММИСТ Редакция от 27.03.2018 — Действует с 27.03.2018
* ИНЖЕНЕР ПО НАЛАДКЕ И ИСПЫТАНИЯМ Редакция от 27.03.2018 — Действует с 27.03.2018
* ИНЖЕНЕР ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ Редакция от 27.03.2018 — Действует с 27.03.2018
* ИНЖЕНЕР ПО АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВ Редакция от 27.03.2018 — Действует с 27.03.2018

**• Отраслевые/корпоративные стандарты**

* Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. N 302н "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (зарегистрирован Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный N 22111), с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 15 мая 2013 г. N 296н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный N 28970) и от 5 декабря 2014 г. N 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный N 35848), приказом Минтруда России, Минздрава России от 6 февраля 2018 г. N 62н/49н (зарегистрирован Минюстом России 2 марта 2018 г., регистрационный N 50237), приказом Минздрава России от 13 декабря 2019 г. N 1032н (зарегистрирован Минюстом России 24 декабря 2019 г., регистрационный N 56976), приказом Минтруда России, Минздрава России от 3 апреля 2020 г. N 187н/268н (зарегистрирован Минюстом России 12 мая 2020 г., регистрационный N 58320), приказом Минздрава России от 18 мая 2020 г. N 455н (зарегистрирован Минюстом России 22 мая 2020 г., регистрационный N 58430).
* Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390 "О противопожарном режиме" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 19, ст.2415; 2020, N 18, ст.2889).
* Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13 января 2003 г. N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций" (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный N 4209), с изменениями, внесенными приказом Минтруда России, Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. N 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2016 г., регистрационный N 44767).
* Приказ Минтруда России от 24 июля 2013 г. N 328н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (зарегистрирован Минюстом России 12 декабря 2013 г., регистрационный N 30593) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России от 19 февраля 2016 г. N 74н (зарегистрирован Минюстом России 13 апреля 2016 г., регистрационный N 41781), приказом Минтруда России от 15 ноября 2018 г. N 704н (зарегистрирован Минюстом России 11 января 2019 г., регистрационный N 53323)

**• Квалификационные характеристики (профессиограмма)**

* Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации (по отраслям).
* Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации (по отраслям).
* Эксплуатация систем автоматизации (по отраслям).
* Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям).
* Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям).
* Проектирование, моделирование и оптимизация систем автоматизации.

**• ГОСТы**

* ГОСТ Р ИСО 10303-58-2015 Системы автоматизации производства и их интеграция.
* ГОСТ 13418-79 Средства автоматизации и устройства электрические дискретные ГСП. Общие технические условия.
* ГОСТ 13033-84 ГСП. Приборы и средства автоматизации электрические аналоговые. Общие технические условия.
* ГОСТ 21.208-2013. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
* ГОСТ 21.408-2013 СПДС. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.
* ГОСТ 23004-78 Механизация и автоматизация технологических процессов в машиностроении и приборостроении. Основные термины, определения и обозначения.
* ГОСТ 21.208-2013. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
* ГОСТ 8.513-84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения (с Изменениями N 1, 2).
* ГОСТ Р 8.671-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы активного контроля линейных параметров. Методика поверки.
* ГОСТ 16022-83 Реле электрические. Термины и определения.
* ГОСТ 23286-78 Кабели, провода и шнуры. Нормы толщин изоляции, оболочек и испытаний напряжением.
* ГОСТ 15845-80 Изделия кабельные. Термины и определения.
* ГОСТ 26810-86 Инструмент слесарно-монтажный.
* ГОСТ 12.4.166 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Шлем-маска. Общие технические условия.
* ГОСТ 12.4.293 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Маски. Общие технические условия.
* ГОСТ EN 340-2012 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная. Общие технические требования.
* ГОСТ 2.303–68. Единая система конструкторской документации. Линии.
* ГОСТ 2.304–81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные.
* ГОСТ 2.701–2008. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
* ГОСТ 2.702–2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем.
* ГОСТ 2.709–89. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.
* ГОСТ 2.710–81. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
* ГОСТ 2.721–74. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
* ГОСТ 2.732–68. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Источники света.
* ГОСТ 2.741–68. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы акустические: дата введения.
* ГОСТ 2.755–87. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
* ГОСТ 24.104-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования.
* ГОСТ 24.701-86. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения.
* ГОСТ 24.703-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Типовые проектные решения в АСУ. Основные положения.
* ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
* ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
* ГОСТ Р 52611-2006. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Средства информационной поддержки жизненного цикла продукции. Безопасность информации. Основные положения и общие требования.
* ГОСТ Р 54101—2010. Средства автоматизации и системы управления. Средства и системы обеспечения безопасности. Техническое обслуживание и текущий ремонт.
* ГОСТ Р МЭК 61131-3–2016. Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования.

• **СанПин**

* СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»
* СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. «Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы»

**• СП (СНИП)**

* СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»

Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции определяется профессиональной областью специалиста и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту.

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды деятельности/трудовые функции** |
| **1** | Последовательно следовать нормам охраны труда и техники безопасности, а также передовым методам работы во всех производственных условиях. |
| **2** | Правильно применять все защитное оборудование и средства индивидуальной защиты (СИЗ), системы блокировки, а также предупреждающие указатели. |
| **3** | Распознавать опасные факторы и потенциально опасные ситуации и принимать надлежащие меры для сведения к минимуму риска для себя и окружающих. |
| **4** | Давать экспертные рекомендации и инструкции по текущему использованию, уходу и техническому обслуживанию оборудования. |
| **5** | Читать и понимать принципиальные схемы, а также вносить дополнения в них в САПР в соответствии с описанием функции. |
| **6** | Понимать разделы чертежных стандартов ЕСКД, которые необходимо использовать. |
| **7** | Проектировать электрические, пневматические, гидравлические схемы. |
| **8** | Читать, понимать сложные технические чертежи, принципиальные схемы, планы, описания функций. |
| **9** | Выполнять монтаж кабеленесущих систем, клемм, компонентов и проводников согласно чертежам и установленным допускам. |
| **10** | Измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов. |
| **11** | Устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги. |
| **12** | Коммутировать сложные кабельные системы. |
| **13** | Испытывать и производить пусконаладочные работы, установленного оборудования. |
| **14** | Создавать алгоритмы программирования в соответствии со спецификациями и схемами. |
| **15** | Выполнять конфигурацию панелей оператора в соответствии со спецификациями и схемами. |
| **16** | Выполнять конфигурацию частотных преобразователей согласно описанию функций. |
| **17** | Демонстрировать функции режимов и предоставлять квалифицированные рекомендации и инструкции. |
| **18** | Выполнять программирование согласно ГОСТ Р МЭК 61131-3–2016. |
| **19** | Применять правильные способы поиска неисправностей. |
| **20** | Использовать различные контрольно-измерительные приборы для обнаружения неисправностей. |