

**Министерство науки и высшего образования российской федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кемеровский государственный университет»**

Управление развития дополнительного образования (УРДО)



УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор

/ Журавлев Ю.Н.  
2024 г.

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

(профессиональная переподготовка)

**Проектирование и монтаж систем автоматизации  
технологических процессов**

**квалификация " Специалист по проектированию автоматизированных систем управления  
технологическими процессами "**

Начальник УРДО

О.М. Левкина

Кемерово 2024

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Нормативно-правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 10.04.2023 № 580 «О разработке и утверждении профессиональных стандартов»;
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Минобрнауки ВК-1032/06 от 22.04.2015);
- Приказ Минобрнауки России от 9 августа 2021 г. N 730 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств;
- Приказ Минтруда России от 12.10.2021 N 723н Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами";
- Положение о порядке реализации образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам - программам повышения квалификации, программам профессиональной переподготовки;
- иные нормативные правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность в Российской Федерации.

## 1.1. Цель реализации программы

Дополнительная подготовка «Проектирование и монтаж систем автоматизации технологических процессов» квалификация "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами" разработана для лиц, имеющих или получающих среднее профессиональное или высшее образование по техническим направлениям подготовки.

Цель программы: формирование профессиональных компетенций, позволяющих обучающемуся успешно работать в избранной сфере деятельности, быть устойчивым и востребованным на рынке труда., получение новой квалификации.

Реализация программы позволит решить следующие задачи:

- обеспечить профессиональное соответствие работников занимаемым должностям в сфере проектирования и монтажа систем автоматизации,

- сформировать профессиональные компетенции, наиболее востребованные при работе с системами автоматизации.

## 1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Сферой профессиональной деятельности является организация проектирования и монтажа систем автоматизации технологических процессов.

Объектом профессиональной деятельности является действующая, проектируемая или монтируемая система автоматизации технологического объекта.

Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*организационно-управленческая деятельность:*

- способность постановки целей проекта системы автоматизации, его задач при заданных критериях, целевых функциях и ограничениях;
- способность определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности.

*производственно – технологическая:*

- подготовка системы автоматизации к эксплуатационному обслуживанию с использованием современных достижений отечественной и зарубежной науки техники;
- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов;
- проведение диагностики и испытаний внедряемых систем автоматизации технологический процессов.

Связь программы «Проектирование и монтаж систем автоматизации технологических процессов» квалификация "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами" с квалификационными характеристиками профессионального стандарта "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", осуществляющих работы проектировщика и монтажника систем автоматизации технологических процессов.

Таблица 1

### Квалификационная характеристика

Наименование программы	Трудовые функции	Уровень квалификации
«Проектирование и монтаж систем автоматизации технологических процессов» квалификация	В/01.6 «Исследование автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами» УТВЕРЖДЕН приказом Минтруда России от 12.10.2021 N 723н Об утверждении про-	6

"Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами"	фессионального стандарта " Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами "	
	В/02.6 «Подготовка текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами» УТВЕРЖДЕН приказом Минтруда России от 12.10.2021 N 723н Об утверждении профессионального стандарта " Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами "	6

Сопоставление квалификационных требований к результатам подготовки по ФГОС ВО 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 730 и программы «Проектирование и монтаж систем автоматизации технологических процессов».

Таблица 2

Квалификационные требования (должностные обязанности)	Выбранные квалификационные требования	ФГОС ВО 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами	<p><b>Знать:</b> - порядок и принципы разработки мероприятий по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и выработке исходных технических требований к системе;</p> <p>- правила оформления заявки на разработку автоматизированной системы управления (тактико-технического задания);</p> <p>- основные схемы автоматизации типовых технологических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> - определять необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p>- определять в процессе предпроектного обследования параметры объекта автоматизации при различных режимах работы согласно методикам и процедурам системы менеджмента качества, требованиям частого технического задания на проведение обследования;</p> <p>- осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту</p>	ПК-1 Исследование автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами

	<p>автоматизации;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбор оборудования;</p> <p>- подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p>- навыками построения систем автоматического управления процессами и производствами.</p>	
<p>Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>Знать:</b> - правила выполнения и структура документации эскизного и технического проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p><b>Уметь:</b> - определять перечень и порядок подготовки заказной документации на компоненты и комплексы средств автоматизации или необходимость формирования технических заданий на их разработку;</p> <p>- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации;</p> <p><b>Владеть:</b> - разработка текстовой и графической частей документации технического проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;</p> <p>- навыками анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами.</p>	<p>ПК-2 Подготовка текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>
<p>Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>Знать:</b> - требования к оформлению законченных проектно-конструкторских работ; технологию презентации результатов проекта;</p> <p>- функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;</p> <p>- выявлять причины потерь и неиспользованные резервы производства, причины аварий, простоев, брака и другие явления, которые могут быть устранены путем рационализации управления;</p> <p>- выявлять противоречия между принятыми проектными решениями и осуществлять их окончательную увязку между собой.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ в области про-</p>	<p>ПК-3 Подготовка к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>

	<p>ектирования систем автоматизированного управления технологическими процессами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обоснования проектных расчетов;</li> <li>навыками обновления регламентной документации;</li> <li>- навыками составления заявок на комплектующие, системы и средства автоматизации технологических процессов;</li> <li>- навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем.</li> </ul>	
<p>Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>Знать:</b> - основы технологии проектирования и эксплуатации автоматизированных систем с использованием программируемых контроллеров.</p> <p><b>Уметь:</b> - разрабатывать программное, алгоритмическое и другие виды обеспечений автоматизированной/автоматической системы управления.</p> <p><b>Владеть:</b> - методикой внедрения интегрированных автоматизированных систем управления.</p>	<p>ПК-4 Способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов, используя современные инструментальные средства и технологии программирования</p>
<p>Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>Знать:</b> - методы и технология проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами в специализированных программных средствах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системы автоматизированного проектирования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> - выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками построения и расчёта систем автоматического управления системами и процессами.</p>	<p>ПК-5 Способен использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, методы стандартных испытаний по определению качества работы систем автоматического регулирования</p>

### 1.3. Требования к результатам освоения программы

Дополнительная профессиональная образовательная программа разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Результаты освоения программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими **профессиональными компетенциями:**

- Исследование автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-1);

- Подготовка текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-2);
- Подготовка к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-3);
- Способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-4);
- Способен использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, методы стандартных испытаний по определению качества работы систем автоматического регулирования (ПК-5).

Слушатель программы должен

**Знать:**

- порядок и принципы разработки мероприятий по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и выработке исходных технических требований к системе;
- правила оформления заявки на разработку автоматизированной системы управления (тактико-технического задания);
- основные схемы автоматизации типовых технологических процессов.
- правила выполнения и структура документации эскизного и технического проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- требования к оформлению законченных проектно-конструкторских работ; технологию презентации результатов проекта;
- функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем;
- основы технологии проектирования и эксплуатации автоматизированных систем с использованием программируемых контроллеров;
- методы и технология проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами в специализированных программных средствах;
- системы автоматизированного проектирования.

**Уметь:**

- определять необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- определять в процессе предпроектного обследования параметры объекта автоматизации при различных режимах работы согласно методикам и процедурам системы менеджмента качества, требованиям частотного технического задания на проведение обследования;
- осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту автоматизации;

- определять перечень и порядок подготовки заказной документации на компоненты и комплексы средств автоматизации или необходимость формирования технических заданий на их разработку;
- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации;
- применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- выявлять причины потерь и неиспользованные резервы производства, причины аварий, остановок, брака и другие явления, которые могут быть устранены путем рационализации управления;
- выявлять противоречия между принятыми проектными решениями и осуществлять их окончательную увязку между собой;
- разрабатывать программное, алгоритмическое и другие виды обеспечений автоматизированной/автоматической системы управления;
- выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.

**Владеть:**

- навыками сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбор оборудования;
- подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- навыками построения систем автоматического управления процессами и производствами;
- разработка текстовой и графической частей документации технического проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- навыками анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами;
- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ в области проектирования систем автоматизированного управления технологическими процессами;
- методами обоснования проектных расчетов; навыками обновления регламентной документации;
- навыками составления заявок на комплектующие, системы и средства автоматизации технологических процессов;
- навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;
- методикой внедрения интегрированных автоматизированных систем управления;
- навыками построения и расчёта систем автоматического управления системами и процессами.



#### **1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

Дополнительная программа «Проектирование и монтаж систем автоматизации технологических процессов» квалификация "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами" разработана для лиц, имеющих или получающих среднее профессиональное или высшее образование по техническим направлениям подготовки.

Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

#### **1.5. Трудоемкость обучения**

Трудоемкость обучения по данной программе – 324 часа (9 ЗЕ), включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы.

#### **Распределение часов по видам учебной работы**

Теоретическое обучение (лекции, практические, семинарские занятия, тренинги и т.п.)	150 час.
Самостоятельная работа	172 час.
Итоговая аттестация: экзамен	2 час.
<b>ИТОГО:</b>	<b>324 час.</b>

#### **1.6. Форма обучения**

Обучение по программе профессиональной переподготовки «Проектирование и монтаж систем автоматизации технологических процессов» квалификация "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами" осуществляется в очно-заочной форме, с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### **1.7. Режим занятий**

Учебная нагрузка устанавливается не более 20 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Для всех видов аудиторных занятий устанавливается академический час продолжительностью 45 минут.



3	Структурные и функциональные схемы систем автоматизации	40			уп	уп	уп	уп	уп											
4	Системы автоматизированного проектирования	48			уп	уп	уп	уп	уп	уп										
5	Принципиальные схемы систем автоматизации и систем противоаварийной защиты	56							уп	уп	уп	уп	уп	уп	уп					
6	Щиты, шкафы и пульты систем автоматизации	40								уп	уп	уп	уп	уп						
7	Проектирование внешних проводок и плана расположения оборудования	24													уп	уп	уп			
8	Анализ надежности систем автоматизации при проектировании	64										уп	уп	уп	уп	уп	уп	уп	уп	
9	Внедрение, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления	10																	уп	уп
	<b>Итоговая аттестация</b> междисциплинарный экзамен	<b>2</b>																		э

### 2.3. Рабочие программы учебных дисциплин

№ п/п	Название темы	Содержание дисциплины	Формируемые компетенции
1	Постановка задач автоматизация технологических процессов и их жизненный цикл	Основные технико-экономические предпосылки автоматизации технологических процессов и производств. Постановка задачи оптимального управления технологическими процессами и производствами. Структура автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Состав и характеристика АСУ ТП. Основные задачи и цели проектирования автоматизированных систем. Назначение проектируемой документации. Условия начала работ по созданию АСУ. Последовательность проведения обследования предприятия на предпроектной стадии. Содержание документа ТЭО. Содержание документа ТЗ.	ПК-1
2	Анализ технологических процессов как объектов автоматизации	Особенности автоматизации технологических процессов пищевых производств. Особенности объектов автоматизация пищевой и химической отраслей, специфические требования к техническим средствам автоматизации (датчикам, регулирующим устройствами и т.д.), используемым в системах автоматизации технологических процессов. Автоматизация типовых технологических объектов.	ПК-1
3	Структурные и функциональные схемы	Виды и особенности структурных схем. Правила выполнения и оформления структурных схем. Общие	ПК-2

	систем автоматизации	принципы выполнения ФСА. Изображение основных элементов ФСА. Современное аспекты построения ФСА. Выбор аппаратуры для реализации ФСА.	
4	Системы автоматизированного проектирования	Основные сведения о правилах оформлении конструкторской документации. Общие правила оформления чертежей. Основные понятия компьютерной графики. Панели интерфейсов чертежных программ.	ПК-5
5	Принципиальные схемы систем автоматизации и систем противоаварийной защиты	Назначение и общая классификация принципиальных схем СА. Требования к СА, учитываемые при разработке ПЭС. Последовательность разработки, правила выполнения ПЭС. Обозначение цепей на схеме. Условные графические обозначения элементов. Буквенные коды видов элементов. Принципиальные электрические схемы сигнализации, управления, блокировки, питания и подключения контроллера.	ПК-2
6	Щиты, шкафы и пульты систем автоматизации	Назначение и конструкция щитов, шкафов и пультов. Эргономика, размещение и установка щитов, шкафов и пультов в щитовых помещениях. Проектная документация на щиты, шкафы и пульты. Общие виды и монтажные схемы щитов и шкафов.	ПК-4
7	Проектирование внешних проводок и плана расположения оборудования	Общие положения. Схемы соединений внешних проводок. Схемы подключения внешних проводок. Таблицы соединений внешних проводок. Чертежи расположения оборудования и проводок. Обозначение на чертежах приборов, щитов и пультов. Внешние электрические и трубные проводки. План расположения оборудования и внешних проводок.	ПК-4
8	Анализ надежности систем автоматизации при проектировании	Общие сведения о диагностике и надежности автоматизированных систем. Надежность безизбыточных невосстанавливаемых систем. Надежность систем с резервированием и восстановлением. Синтез резервированных систем с оптимальным уровнем надежности.	ПК-3
9	Внедрение, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления	Организация монтажных работ. Наладочные работы, их назначение, содержание и организация. Стендовая проверка средств контроля и управления. Структура, состав и функции службы эксплуатации систем автоматизации и метрологическое обеспечение.	ПК-3
	<b>Итоговая аттестация междисциплинарный экзамен</b>		

### 2.3.1. Программа практики (стажировки)

нет

### 2.4. Программа итоговой аттестации

#### 2.4.1. Общие положения

Итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня повышения квалификации обучающихся требованиям.

Целью итоговой аттестации является установление уровня подготовки обучающихся и оценка сформированности компетенций к выполнению профессиональных задач. Итоговая аттестация включает в себя экзамен.

#### **2.4.2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения дополнительной образовательной программы «Проектирование и монтаж систем автоматизации технологических процессов» квалификация "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами"**

Обучающийся в результате освоения данной дополнительной профессиональной программы переподготовки должен обладать следующими компетенциями:

<i><b>Коды компетенций</b></i>	<i><b>Содержание компетенций</b></i>
<b>ПК-1</b>	Исследование автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами
<b>ПК-2</b>	Подготовка текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
<b>ПК-3</b>	Подготовка к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
<b>ПК-4</b>	Способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов, используя современные инструментальные средства и технологии программирования
<b>ПК-5</b>	Способен использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, методы стандартных испытаний по определению качества работы систем автоматического регулирования

#### **2.4.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания**

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Текущий контроль и промежуточная аттестация

Оценка качества освоения программы включает текущую и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий контроль при обучении осуществляется преподавателем соответствующей дисциплины. Текущий контроль проводится в форме выполнения контрольных работ, тестовых и ситуационных заданий (кейс-стади) и др.

По учебным темам установлены следующие универсальные критерии оценки знаний (умений и владения) слушателей:

а) в форме зачета:

Оценка «зачтено»:

- ставится за отличные и хорошие знания и понимание как теоретического, так и фактического материала, нормативно-правовой базы; умение обобщать, делать выводы; твердое знание основных понятий и терминов, их адекватное употребление, ясная логика изложения; умение вести диалог; грамотность речи; допущены отдельные не принципиальные ошибки в определениях;

Оценка «не зачтено»:

- ставится за непонимание поставленных вопросов, не раскрытие проблемы; проявление незнания основных теоретических понятий, неосознанность и непонимание сути излагаемого материала; не правильно и не структурировано раскрывается ответ, выводы не соответствуют поставленным задачам.

б) в форме экзамена:

- оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение грамотно выполнять задания, усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется слушателям, показавшим взаимосвязь основных понятий дисциплины с профессиональной деятельностью, проявившим творческие способности в понимании (посредством приведения примеров), изложении и использовании учебного материала;
- оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший поверхностные знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой. Имеются затруднения с выводами;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой.

### Дисциплины и результаты обучения (компетенции)

№	Название дисциплины	Компетенции
1	Постановка задач автоматизация технологических процессов и их жизненный цикл	ПК-1 Исследование автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами
2	Анализ технологических процессов как объектов автоматизации	ПК-1 Исследование автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами
3	Структурные и функциональные схемы систем автоматизации	ПК-2 Подготовка текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
4	Системы автоматизированного проектирования	ПК-5 Способен использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, методы стандартных испытаний по определению качества работы систем автоматического регулирования
5	Принципиальные схемы систем автоматизации и систем противоаварийной защиты	ПК-2 Подготовка текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
6	Щиты, шкафы и пульты систем автоматизации	ПК-4 Способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов, используя современные инструментальные средства и технологии программирования
7	Проектирование внешних проводок и плана расположения оборудования	ПК-4 Способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов, используя современные инструментальные средства и технологии программирования
8	Анализ надежности систем автоматизации при проектировании	ПК-3 Подготовка к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
9	Внедрение, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления	ПК-3 Подготовка к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

#### 2.4.4 Итоговая аттестация

Осуществляется в виде тестового экзамена.

Дисциплина оценивается:

«отлично» – правильных ответов 90-100%.

«хорошо» – правильных ответов 70-90%.

«удовлетворительно» – правильных ответов 50-70%.

«неудовлетворительно» – правильных ответов менее 50%.

Обучение слушателей заканчивается итоговой аттестацией, которая включает экзамен, а допускаются к нему слушатели, завершившие в полном объеме освоение программы.

Решение о соответствии компетенций предъявляемым требованиям принимается преподавателем персонально по каждому слушателю программы.

## **2.5. Программа итоговой аттестации**

Итоговая аттестация по программе повышения квалификации осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Цель итоговой аттестации - установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Итоговая аттестация включает экзамен, программа которого включает вопросы из области систем автоматизации.

При ответе на вопросы, слушатели должны продемонстрировать необходимый уровень овладения знаниями по изученным темам, готовность к выполнению профессиональной деятельности. Обучающийся должен ориентироваться в научной проблематике по системам автоматизации, знать содержание основной научной и учебной литературы.

Слушатели, успешно прошедшие итоговую аттестацию получают диплом о профессиональной переподготовке.

### **Вопросы к экзамену**

1. Предпосылки и цели автоматизации технологических процессов и производств.
2. Постановка задачи оптимального управления.
3. Структура и основные функции АСУ ТП (информационно-вычислительные функции).
4. Структура и основные функции АСУ ТП (управляющие функции).
5. Состав и краткая характеристика АСУ ТП. Последовательность создания АСУ ТП.
6. Виды обеспечения АСУ ТП и схема их взаимодействия.
7. Жизненный цикл систем автоматизации, задачи и цели проектирования систем автоматизации.
8. Жизненный цикл систем автоматизации, требования к стадии проектирования.
9. Жизненный цикл СА, назначение, содержание и документы предпроектной стадии.
10. Назначение и содержание документа технико-экономическое обоснование.
11. Назначение и содержание документа техническое задание.
12. Основные стадии создания проекта систем автоматизации.
13. Состав проектной документации.
14. Структурные схемы автоматизации систем автоматизации и правила их выполнения.



15. Функциональные схемы автоматизации. Общие сведения, методика и принципы выполнения.
16. Функциональные схемы автоматизации. Изображение технологического оборудования и коммуникаций, средств измерения и автоматизации. Требования к оформлению ФСА.
17. Функциональные схемы автоматизации. Буквенно-цифровые и позиционные обозначения приборов и средств автоматизации.
18. Современные аспекты построения ФСА. Выбор аппаратуры для реализации ФСА.
19. Принципиальные электрические схемы. Назначение, классификация и общие требования.
20. Принципиальные электрические схемы. Последовательность разработки и правила выполнения.
21. Принципиальные электрические схемы. Обозначения элементов и цепей на схеме.
22. Принципиальные электрические схемы. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем.
23. Принципиальные электрические схемы сигнализации.
24. Принципиальные электрические схемы управления электросиловым оборудованием.
25. Принципиальные электрические схемы защиты и блокировки.
26. Принципиальные электрические схемы подключения контроллеров и других программно-технических комплексов.
27. Принципиальные электрические схемы питания средств измерения и автоматизации. Классификация и особенности выбора.
28. Принципиальные электрические схемы питания средств измерения и автоматизации для распределительных сетей. Назначение и правила выполнения.
29. Принципиальные электрические схемы питания средств измерения и автоматизации. Выбор аппаратов управления и защиты.
30. Принципиальные пневматические схемы.
31. Схема подключения внешних электрических и трубных проволок. Основные элементы и правила выполнения.
32. Электрические проводки. Общие положения. Выбор способа выполнения электропроводок.
33. Электрические проводки. Выбор проводов и кабелей. Защитные конструкции и иные способы защиты трасс проводов и кабелей.
34. Трубные проводки систем измерения и автоматики. Выбор труб, пневмокабелей и арматуры для трубных проводок.
35. Табличный способ выполнения схемы внешних электрических и трубных проводок.
36. Типовые монтажные чертежи и конструктивные решения.
37. Таблица подключения внешних проводок.
38. Назначение и конструкция щитов, шкафов и пультов.
39. Расположение приборов и аппаратуры на конструкциях и фасадах щитов, шкафов и пультов. Эргономические рекомендации по проектированию щитов и пультов.

40. Общий вид щита, шкафа или пульта. Назначение, принцип выполнения и основные элементы.
41. Схема монтажно-коммутационная адресным способом. Общая структура и правила выполнения.
42. Таблица подключения проводок в щите (монтажно-коммутационная схема табличным способом).
43. Спецификация оборудования. Последовательности заполняемых разделов.
44. Спецификация оборудования. Содержание и порядок заполнения граф.
45. План расположения оборудования и внешних проводок.
46. Подготовка и организация монтажных работ.
47. Монтаж систем автоматизации. Сетевой график.
48. Организация и материально-техническая подготовка монтажных работ.
49. Монтаж устройств для получения сигналов информации и местных средств управления. Отборные устройства давления (разницы давлений) и соединительные линии.
50. Монтаж трубных и электрических проводок.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Материально-технические условия реализации программы**

Для проведения лекционных занятий используется аудитория на 24 мест, для проведения практических занятий – аудитории на 24 мест, лабораторного практикума – лаборатория и НОЦ каф. «МАТС» КемГУ.

Аудитории оборудованы современной компьютерной техникой:

- проектор;
- телевизор для воспроизведения информации;
- экран для воспроизведения информации;
- колонки для воспроизведения звука;
- программа для просмотра видео файлов.

Компьютерный класс.

Другие устройства: Звуковая карта, колонки и/или наушники, Устройство для чтения DVD-дисков

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение программы**

##### *Основная литература*

1. Пачкин, С. Г. Проектирование систем автоматизации : учебное пособие / С. Г. Пачкин, Р. В. Котляров. — Кемерово : КемГУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 174 с. — ISBN 978-5-8353-2801-7. — Текст : электронный // Лань :

- электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186350> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Пачкин, С. Г. Проектирование систем автоматизации : учебное пособие / С. Г. Пачкин. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-8353-2749-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186382> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  3. Герасимов, А. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / А. В. Герасимов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. — 123 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500884> (дата обращения: 22.01.2024). — Библиогр.: с. 111-112. — ISBN 978-5-7882-1987-5. — Текст : электронный.
  4. Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-1268-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87584> (дата обращения: 25.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  5. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб. пособие для студентов технолог. вузов и колледжей / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 400 с. - (Высшее образование) (Бакалавриат).
  6. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации : учебное электронное издание : учебное пособие : [16+] / В. Н. Назаров, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. А. Погонин ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. — 249 с. : табл., схем., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570372> (дата обращения: 22.01.2024). — Библиогр.: с. 243-244. — ISBN 978-5-8265-1932-5. — Текст : электронный.
  7. Информационные технологии. Проектирование чертежей с помощью программы Autocad : учеб. пособие для студ. вузов. В 2-х ч. / В. А. Жданов, Г. М. Мясенко, Л. В. Белозерцева ; КемТИПП. - Кемерово: КемТИПП, 2007. - 100 с.

### *Дополнительная литература*

1. "Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации в пищевой промышленности: учебник для студ. пищевых вузов, обуч. по спец.

- "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. Г. Трегуб, А. П. Ладанюк, Л. Н. Плужников. - М.: Агропромиздат, 1991. - 352 с "
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / Б. В. Глазов, А. Х. Дубровский, А. А. Клюев; ред. А. С. Клюев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 464 с
  3. Попов, Д. М. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / Д. М. Попов. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 148 с. — ISBN 978-5-89289-726-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4682> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  4. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD: учеб. пособие для студ. вузов обуч. по машиностроительным спец. / А.Л. Хейфец. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 336 с.: ил.
  5. Выполнение проектной документации курсового и дипломного проектирования в программе "Компас - 3 D V7" : метод. указания для студентов спец. 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Н. А. Суркова. - Кемерово: КемТИПП, 2007. - 52 с.
  6. Надежность систем управления [Текст]: учебно-методический комплекс для студ. заочного обучения спец. "Автоматизация технологических процессов и производств" / А. В. Чупин, А. А. Ямпольский ; КемТИПП, каф. АПП и АСУ. - Кемерово : КемТИПП, 2004. - 102 с.
  7. Наладка средств измерений и систем технологического контроля: справочное пособие / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 399 с.
  8. Приборы и средства автоматизации для пищевой промышленности: справочное издание / И. К. Петров , М. М. Солошенко, В. А. Царьков. - М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 415 с. : ил.

Составитель программы  
Доцент кафедры  
«МАТС» КемГУ, к.т.н.

С.Г. Пачкин