



**Московский научно-исследовательский институт контроля, аттестации,
экспертизы и сертификации**

Общество с ограниченной ответственностью
115432, город Москва, Проспект Андропова, дом 18, корпус 1
Эл. почта: info@mni-kaes.ru
ОГРН: 1187746779175 ИНН: 7728443265 КПП: 772501001



УТВЕРЖДАЮ

Директор «МНИИ КАЭС» (ООО)

Кожевников А.В.

«02» октября 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Наименование программы: «Проектирование систем автоматизации и управления»

Квалификация: Инженер

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цели реализации программы:

Цель и задачи дополнительной профессиональной образовательной программы профессиональной переподготовки «Проектирование систем автоматизации и управления»

Цели реализации программы:

- приобретение теоретических и практических знаний, умений и навыков в области автоматизации, проектирования систем автоматизации и управления объектами с использованием моделирования способов проектирования для эффективного выполнения профессиональных задач.

Задачи:

1. Сформировать умение рассчитывать и проектировать устройства систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
2. Формирование умений сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования устройств;
3. Сформировать умение выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Код компетенции
1	способность проектировать архитектурно-программные комплексы автоматизированных и автоматических систем управления	ПК-4
2	способность участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения	ПК-14
3	способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическом внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения	ПК-29

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п.1.1.:

<i>Код Компетен ции</i>	<i>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ПК-4	способность проектировать архитектурно-программные комплексы автоматизированных и автоматических систем управления	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику создания технической документации – основные этапы при проектировании систем управления. – задачи, возникающие в процессе разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов – тенденции развития в области автоматизации и управления. – методики, связанные с автоматизацией технологических процессов и производств – процедуру проектирования средств и систем автоматизации – подходы к совершенствованию систем и средств автоматизации – методы определения основных характеристик систем управления. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства; - разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать устройства; - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; - применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; - применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; технологию

		<p>разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; - навыками конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; - навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования
ПК-14	<p>способность участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения</p>	<p>Знать: стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -разрабатывать электрические схемы и проектировать устройства; - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности; - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения систем автоматического управления системами и процессами; - навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; - навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; - навыками обработки экспериментальных

		данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля
ПК-29	способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическом внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; - основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, - методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять контроль, испытания и приемку продукции; - проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; - способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации; - управления жизненным циклом продукции и ее качеством; - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; - навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; - навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;

		- навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации
--	--	---

1.3. Категория слушателей

1.4. Срок и трудоемкость обучения: 1002 ч.

Срок обучения: 127 рабочих дней.

Форма обучения: заочная

Форма итоговой аттестации: Экзамен

1.5. Реализация программы с использованием ДОТ (дистанционных образовательных технологий)

Дистанционное/электронное обучение проводится на образовательном портале. Материалы для обучения размещены в образовательной системе WebTutor. Обучение осуществляется в Личном кабинете слушателя, доступ к которому производится по индивидуальному логину и паролю.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы профессиональной переподготовки «Проектирование систем автоматизации и управления»

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практ. занятия	
1	Модуль 1 Общие сведения о стадиях проектирования и внедрения систем автоматизации.	64	64		Зачет
2	Модуль 2. Принципы проектирования систем автоматизации	46	46		Зачет
3	Модуль 3. Организация проектирования и характеристика проектной документации	136	136		Зачет
4	Модуль 4. Алгоритмизация и программирование	190	190		Зачет
5	Модуль 5. Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	152	152		Зачет
6	Модуль 6. Проектирование программного обеспечения АСУ	162	162		Зачет
7	Модуль 7. Автоматизация проектных работ.	130	130		Зачет
8	Модуль 8. Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	120	120		Зачет
	Итоговая аттестация	2			Экзамен
	Всего часов:	1002	1000		

2.2. Календарный учебный график

Планируемая периодичность реализации программы в течение года: 1 раз в месяц.

Трудоемкость обучения: 1002 ч.

Срок обучения: 127 рабочих дня

Форма обучения: заочная

Реализация программы с использованием ДОТ (дистанционных образовательных технологий)

Режим обучения: не более 40 часов в неделю

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	Учебные недели																										Форма контроля
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	31
1	Модуль 1. Общие сведения о стадиях проектирования и внедрения систем автоматизации.	64	40	24																									зачет
2.	Модуль 2. Принципы проектирования систем автоматизации	46		16	30																								зачет
3	Модуль 3. Организация проектирования и характеристика	136			10	40	40	40	6																				зачет

	проектной документации																											
4.	Модуль 4. Алгоритмизация и программирование	190							34	40	40	40	36														зачет	
5.	Модуль 5. Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	152									4	40	40	40	28												зачет	
6.	Модуль 6. Проектирование программного обеспечения АСУ	162													12	40	40	40	30								зачет	
7.	Модуль 7. Автоматизация проектных работ	130																	10	40	40	40					зачет	
8.	Модуль 8. Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	120																					40	40	40		зачет	
	Итоговая аттестация	2																								2	экзамен	
	Итого	1002	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	2

2.3. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Модуль 1. Общие сведения о стадиях проектирования и внедрения систем автоматизации

Общие сведения о проектировании. Цель, задачи и критерии качества проектирования. Методы принятия решений на стадии проектирования. Связь проектирования НИР и ОКР. Организация проектного дела, характеристика проектной и конструкторской документации, использование систем государственных стандартов.

Применение ЭВМ в проектировании. Учет требований по охране окружающей среды на стадии проектирования.

Общие сведения о внедрении и эксплуатации систем автоматизации. Задачи и содержание монтажных и наладочных работ, организация их в отрасли. Индустриализация монтажа.

Модуль 2. Принципы проектирования систем автоматизации

Процесс проектирования систем автоматизации. Жизненный цикл технических систем и его особенности.

Задачи и этапы проектирования. Общий алгоритм оптимизации решений. Системный подход к проектированию систем автоматизации, методология проектирования иерархических систем, сетевая модель и её оптимизация.

Организация рабочего места оператора и предоставление ему информации. Методы рационального распределения функций между человеком и аппаратурой.

Модуль 3. Организация проектирования и характеристика проектной документации

Задачи проектирования систем автоматизации. Связь проекта по автоматизации с другими частями проекта.

Выбор рационального уровня автоматизации и его обоснование. Организация проектирования систем автоматизации. Содержание проектных работ. Задачи на проектирование: локальных систем автоматизации и техническое задание на создание АСУТП, их содержание и утверждение.

Разработка технико-экономического

обоснования проекта. Стадии и этапы проектирования, согласование и утверждение проекта.

Особенности проектирования встроенных систем автоматизации. Общая характеристика проектной документации. Состав и содержание графической и текстовой частей проекта и рабочей документации на локальные системы автоматики. Состав технического и рабочего проекта АСУТП.

Модуль 4. Алгоритмизация и программирование

Телекоммутационные сети. Модель OSI. Понятие об интерфейсах и протоколах. Системы счисления. Способы описания алгоритмов функционирования узла коммутации. Компилятор языка C++. Базовые конструкции. Создание и инициализация строк. Структуры. Операции с файлами.

Модуль 5. Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем

Схемы автоматизации. Выбор точек контроля, сигнализации и управления. Выполнение схем автоматизации.

Принципиальные электрические и пневматические схемы. Схемы сигнализации и управления, составление

алгоритма их работы, разработка структур схем, их аппаратурная реализация. Схема электро- и пневмопитания.

Расчет показателей надёжности принципиальных схем. Выполнение схем.

Модуль 6. Проектирование программного обеспечения АСУ

Массивы данных, классификаторы, входные и выходные документы. Методы анализа информационных потоков.

Проектирование основных документов информационного обеспечения. Достоверность информационного обеспечения, защита информации. Рабочая документация на информационное обеспечение.

Модуль 7. Автоматизация проектных работ

Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР), их функции и структура. Технические средства механизации и автоматизации проектирования. Режимы работы системы автоматизированного проектирования, средства общения и диалоговые подсистемы.

Модуль 8. Внедрение и эксплуатация систем автоматизации

Организация монтажных работ. Подготовка и производство монтажных работ. Требования к монтажу отборных устройств, первичных преобразователей, приборов и регуляторов, исполнительных механизмов и регулирующих органов, щитов и пультов, электрических и трубных проводок.

III. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа профессиональной переподготовки направлена на получение новой компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации

Вид деятельности:

производственно-технологическая деятельность

Задачи:

1. Сформировать умение рассчитывать и проектировать устройства систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
2. Сформировать умение сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования устройств;
3. Сформировать умение выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1. Кадровые условия

Для обеспечения качества обучения и обеспечения достижения цели дополнительной профессиональной программы к учебному процессу привлекаются преподаватели, имеющие высшее образование, высококвалифицированные практические работники по профилю изучаемых тем.

4.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Образовательная организация располагает необходимой материально-технической базой, включая аудитории, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает

проведение всех видов подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой дополнительной профессиональной программы.

Обучение проводится с применением дистанционных образовательных технологий. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационной образовательной среде, содержащей необходимые электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях дополнительной профессиональной программы.

Материалы для обучения размещены в электронной образовательной системе WebTutor. Обучение осуществляется в Личном кабинете слушателя, доступ к которому производится по индивидуальному логину и паролю, получаемому слушателем после заключения договора на оказание образовательных услуг. В Личном кабинете обучение осуществляется посредством прохождения слушателем электронных учебных занятий различных видов. Виды и количество электронных учебных занятий по каждому разделу данной образовательной программы указаны в учебно-тематическом плане. Слушатель получает возможность получения консультаций преподавателя посредством заочного общения через электронную почту, а также онлайн консультаций.

Система позволяет осуществлять текущий контроль посредством контроля посещения слушателем личного кабинета и представленных модулей, промежуточный контроль осуществляется посредством проведения тестирования.

Итоговая аттестация осуществляется при помощи тестирования. При тестировании используются, как правило, закрытая форма тестовых заданий: слушателю нужно выбрать один (или несколько) ответов из предложенного списка вариантов.

4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Учебно-методические материалы, необходимые для изучения программы, представляется слушателям в личном кабинете системы, на электронном носителе, а также посредством предоставления доступа к электронной библиотеке, что позволяет обеспечить освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

4.4. Методические материалы: Методическое пособие «Применение дистанционных образовательных технологий при реализации программ ДПО и ПО в АНО ДПО «НУГС»

V. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

По итогам освоения образовательной программы проводится итоговая аттестация в форме итогового тестирования.

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы итогового теста

1. Автоматизированное проектирование это

- процесс постепенного приближения к выбору окончательного проектного решения
- процесс проектирования, происходит при взаимодействии человека с компьютером
- процесс проектирования осуществляется компьютером без участия человека
- процесс проектирования, происходит без применения вычислительной техники

2. На стадии рабочего проекта проводится

- изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР
- создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистемам и компонентам
- разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются
- осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

3. Проектируют подсистемы

- это организационно-техническая система, состоящая из совокупности комплексов средств автоматизации проектирования и коллектива специалистов подразделений проектной организации
- выполняют процедуры и операции получения новых данных
- обеспечивающих функционирование проектируют подсистем, а также для оформления, передачи и вывода результатов проектирования
- составная часть САПР, обусловлена различными аспектами

4. В каких данных негеометричного характера требуют САЕ системы

- в описании свойств каждой поверхности детали
- в таблицах данных инструментов и приспособлений
- в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включают возможность создания собственных библиотек элементов конструкции
- в таблицах физико-механических свойств материалов

5. На какой стадии проектирования разрабатываются приложения для решения функциональных и технологических задач САПР и оформление всей документации

- ввод в эксплуатацию
- создание нестандартных компонентов
- технического проекта
- рабочего проекта

6. Какие стадии выполняются на этапе научно-исследовательских работ

- испытания и ввод в действие
- эскизный и технический проекты
- предпроектных исследований и технического задания
- стадии рабочего проекта, изготовление, наладка

7. Выбрать правильный ответ:

Информация и сигналы управления в последовательном интерфейсе передаются:

- сразу несколькими битами по отдельным проводам
- информация обычно передается последовательно, а сигналы управления параллельно
- информация и сигналы управления передаются последовательно бит за битом

8. Выбрать правильный ответ:

Последовательные интерфейсы нашли применение:

- для передачи информации на большие расстояния
- для передачи информации с большой скоростью на малые расстояния

- нашли применение для передачи информации на небольшие расстояния, что позволяет значительно увеличить скорость передачи информации

9. Выбрать правильные ответы:

Внутренние факторы погрешности датчика:

- износ
- старение
- изменение условий эксплуатации

10. Вставить недостающее слово:

В контактных датчикахперемещение узла объекта управления преобразуется в изменение активного сопротивления датчика (замкнутое или разомкнутое сопротивление контактов К).

11. Выбрать правильные ответы:

Контактные датчики применяют в качестве:

- конечных выключателей двигателей, перемещающих узлы оборудования
- для контроля геометрических размеров и числа изделий
- измерения линейных перемещений

12. Вставить недостающие слова:

В потенциометрических датчикахили.....перемещение узлов объекта преобразуется в изменение активного сопротивления электрической цепи.

18. Выбрать правильную формулу изменения активного сопротивления тензодатчика:

- $R = r L/S$
- $R = r S /L$

13. Выбрать правильный ответ:

В отличие от терморезисторов с металлическим теплочувствительным элементом у термисторов при повышении температуры сопротивление:

- уменьшается
- увеличивается

14. Установить соответствие между конструктивными особенностями термисторов и терморезисторов

Терморезисторы	Конструктивно представляют собой оболочку из проволоки, размещенную на каркасе которой вставляется в специальный корпус с выводными зажимами
Термисторы	Конструктивно представляет собой шарик, диск или трубочку из полупроводникового материала с металлическими выводами

15. Написать недостающее слово:

В индуктивных датчиках механическое перемещение узла объекта управления преобразуется в изменение сопротивления индуктивной катушки дросселя

16. Написать недостающее слово:

В емкостных датчиках изменение контролируемой величины вызывает изменениесопротивления.

17. Выбрать правильные ответы:

Из перечисленных исполнительных механизмов укажите те, которые относятся к гидравлическим:

- поршневые
- мембранные
- шаговые двигатели
- электродвигатели

18. Установить последовательность операций работы робота при погрузке:

- «рука» с открытым схватом направляется к линии упаковки и ждет подхода тележки с контейнером
- робот поднимает контейнер
- при подходе тележки схват автоматически закрывается и захватывает контейнер
- «рука» робота поворачивается вокруг вертикальной оси на заданный угол
- схват открывается, контейнер устанавливается на конвейер
- робот возвращается в первоначальное положение

19. Выбрать правильные ответы:

По конструктивно- технологическому признаку промышленные роботы бывают:

- производственные
- технологические
- подъемно- транспортные

20. Какие особенности влияют на первичные преобразователи и исполнительные органы автоматики?

- Широкие пределы изменения параметров окружающей среды.
- Опасность отказов.
- Широкие пределы изменения параметров окружающей среды, малая вероятность отказов.

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется слушателю в случае 90-100% правильных ответов теста.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю в случае, 80-89% правильных ответов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю в случае 65-79% правильных ответов теста

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю в случае менее 65% правильных ответов теста.

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Основная литература

1. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. - М.: Инфра-М, 2015. - 192 с.
2. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособи / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. - М.: Инфра-М, 2012. - 488 с.
3. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег.. - М.: Инфра-М, Нов. знание, 2012. - 488 с.
4. Божко, А.Н. Основы автоматизированного проектирования: Учебник / А.Н. Божко, С.В. Грошев, Д.М. Жук, В.Б. Маничев. - М.: Инфра-М, 2019. - 112 с.
5. Божко, А.Н. Основы автоматизированного проектирования: Учебник / А.Н. Божко, С.В. Грошев, Д.М. Жук, В.Б. Маничев. - М.: Инфра-М, 2017. - 96 с.
6. Божко, А.Н. Основы автоматизированного проектирования: Учебник / А.Н. Божко, С.В. Грошев, Д.М. Жук, В.Б. Маничев. - М.: Инфра-М, 2017. - 348 с.
7. Болдин, А.Н. Основы автоматизированного проектирования / А.Н. Болдин, А.Н. Задиранов. - М.: МГИУ, 2009. - 104 с.
8. Заикина, В.И. Основы автоматизированного проектирования в машиностроении. Практикум: Учебное пособие / В.И. Заикина. - Минск: Вышэйшая школа, 2008. - 247 с.
9. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования: Учебник / Е.М. Кудрявцев. - М.: Академия, 2012. - 320 с.
10. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования: Учебник / Е.М. Кудрявцев. - М.: Academia, 2016. - 116 с.
11. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования / Е.М. Кудрявцев. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2013. - 304 с.
12. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.М. Кудрявцев. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 304 с.
15. Колисниченко, Д.Н. Командная строка Linux и автоматизация рутинных задач. 2-е изд. / Д.Н. Колисниченко. — СПб.: BHV, 2014. — 368 с.
16. Кукуй, Д.М. Автоматизация литейного производства / Д.М. Кукуй, В.Ф. Одиночко. — Минск: Новое знание, 2008. — 240 с.
17. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Курсовое проектирование / К.П. Латышенко, В.В. Головин. — М.: МГУИЭ, 2011. — 196 с.
18. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля / К.П. Латышенко. — М.: МГУИЭ, 2006. — 312 с.
19. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. 9-е изд., испр. / В.С. Левицкий. — М.: Высшая школа, 2009. — 435 с.
20. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей 9-е изд., испр. и доп. учебник для прикладного бакалавриата / В.С. Левицкий. Люберцы: Юрайт, 2016. — 435 с.
21. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей 9-е изд., испр. и доп. учебник для спо / В.С. Левицкий. — Люберцы: Юрайт, 2016. — 435 с.
22. Максименко, А.Е. Автоматизация кузнечно-штамповочного производства. 2-е изд., стер / А.Е. Максименко, Н.Е. Проскураков. — М.: МГИУ, 2009. — 192 с.

23. Мауэргауз, Ю.Е. Автоматизация оперативного планирования в машиностроительном производстве / Ю.Е. Мауэргауз. — М.: Экономика, 2007. — 287 с.
24. Мауэргауз, Ю.Е. Автоматизация оперативного планирования в машиностроительном производстве / Ю.Е. Мауэргауз. — М.: Экономика, 2007. — 287 с.
25. Мельников, В.З. Автоматизация подготовки производства зубчатых передач / В.З. Мельников. — М.: МГИУ, 2007. — 75 с.
26. Мухин, О.А. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции: учебное пособие для вузов / О.А. Мухин. — М.: Альянс, 2015. — 304 с.
27. Овчинников, В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов: Практикум: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.В. Овчинников. — М.: ИЦ Академия, 2012. — 128 с.

Дополнительная литература

1. И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, С.В. Фролов, Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры: Учебное пособие. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2004. 180 с.
2. Коновалов Л.И., Петелин Д.П. Элементы и системы электроавтоматики. -М.: Высшая школа, 1985. – 10 экз.
3. Королев Г.В. Электронные устройства автоматики. - М.: Высшая школа, 1991.
4. - 22 экз.
5. Родионов В.Д., Терехов В.А., Яковлев В.Б. Технические средства АСУ ТП. -М.: Высшая школа, 1989. - 12 экз.
6. Густав Олссон, Джангуидо Пиани, Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб. Невский диалект, 2001. -557с.: ил.
7. Справочник по средствам автоматики. Под ред. В.Э. НIZE и И.В.Антика. -М.: Энергоиздат, 1983.
8. Андреев А.А. Автоматические электронные показывающие, регистрирующие и регулирующие приборы. - Л.: Машиностроение, 1981.
9. Прокунцев А.Ф., Юмаев Р.М. Преобразование и обработка информации с датчиков физических величин. -М.: Машиностроение,1992.
10. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника.-М.: Энергоиздат, 1983.
11. Контроллеры малоканальные многофункциональные регулирующие микропроцессорные ремиконты Р-130. Техническое описание. 2Яа.399.550ТО, ТО-1, ТО-2 (книги).
12. Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник\ под общ. ред. Черенкова В.А.- Л.: Машиностроение, 1987.
13. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования. Под ред. Ключева С.А. -М.: Энергоиздат, 1989.
14. Лейтман М.Б. Нормирующие измерительные преобразователи электрических сигналов. М.: Энергоатомиздат, 1986.