

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САВЕЛОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГБП ОУ «СК»

 В.А. Кафурин

«28 08» 2018 года

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с
учетом специфики технологических процессов

Согласовано:



г.Кимры, 2018г.

Утверждаю
Заместитель директора
по УПР

 А.А. Чернухина
« 28 » 08. 2018 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям)

Организация-разработчик: ГБП ОУ «Савеловский колледж»
Разработчики:

Соколова О.Г.

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность,

Ухина Л.А.

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность,

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ И ПРОЛОНГАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств»
Протокол № 1 от 30.08 2018г.
Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств» Иванова Е.А. Иванова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств»
на 2019/2020 уч. год
Протокол № 1 от 30.08 2019г.

В программу внесены дополнения и
изменения (см. Приложение №)

Без изменений

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств» Иванова Е.А. Иванова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств»
на 2020/2021 уч. год
Протокол № 1 от 28.08 2020г.

В программу внесены дополнения и
изменения (см. Приложение №)

Без изменений

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств» Иванова Е.А. Иванова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств»
на 2021/2022 уч. год
Протокол № 1 от 27.08 2021г.

В программу внесены дополнения и
изменения (см. Приложение №)

Без изменений

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств» Е.А. Иванова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
4. УСЛОВИЯ РЕЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (вида профессиональной деятельности)	28

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО)

15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств»

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям)
и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.
2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.
3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.
4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.
5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем;

уметь:

- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
- составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;

- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;
- составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;

знать:

- назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
- назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;
- технические характеристики, принципиальные электрические схемы;
- физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
- основы организации деятельности промышленных организаций;
- основы автоматизированного проектирования технических систем

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 237 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 201 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 141 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 60 часов;

Учебная практика – 36 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) Ввод и обработка цифровой информации, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1.	Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.
ПК 4.2.	Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.
ПК 4.3.	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.
ПК 4.4.	Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.
ПК 4.5.	Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			Всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов				Курсовая работа
					4			
1	2	3	4	5	6	7	8	
ПК 4.1- ПК 4.4	МДК 04.01. Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.	96	66	20	30			
	МДК. 04.02. Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем.	105	75	30	30			
	Учебная практика, часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	36						
Всего:		201						

Раздел 1. Назначение элементов АСУ. Особенности работы, возможности применения.		Объем часов
Тема 1.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	Содержание учебного материала	
	Введение. ЦАП на основе резистивной матрицы. ЦАП двоично-десятичный. Структурные схемы с использованием ЦАП.	8
	Самостоятельная работа обучающихся.	4
	Содержание учебного материала	6
Тема 1.2 Аналогово- - цифровые преобразователи	АЦП последовательного, последовательно-параллельного типа. АЦП параллельного типа. Структурные схемы с использованием АЦП.	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4
	Содержание учебного материала	
	Компараторы АЦП с использованием компараторов	4
Тема 1.3 Схемы на операционных усилителях	Самостоятельная работа обучающихся.	4
	Содержание учебного материала	
	Фотоэлементы. Светодиоды. Оптроны. Структурные схемы с использованием оптронов. Принципиальные схемы с элементами оптоэлектроники.	6
	Самостоятельная работа обучающихся.	4
Раздел 2. Особенности		

управляющих комплексов на основе микроконтроллеров и контроллеров	
Тема 2.1. СУ на основе контроллеров	Содержание учебного материала Общие сведения. Технические характеристики СУ. Структурная схема СУ. Назначение функциональных узлов СУ. Программное обеспечение СУ. Программа ПЛК. Структура и языки. Практическая работа 1. Программирование элементов ПЛК для станка АТ-320 с СЧПУ NC-210 с использованием элементов языка “И”, “ИЛИ”, “НЕ”, таймеров Практическая работа 2. Программирование элементов ПЛК для станка АТ-320 с СЧПУ NC-210 с использованием элементов языка “И”, “ИЛИ”, “НЕ”, таймеров, памяти сигналов. Практическая работа 3. Программирование элементов ПЛК для станка АТ-320 с СЧПУ NC-210 с использованием элементов языка “И”, “ИЛИ”, “НЕ”, таймеров, памяти сигналов, обновляторов Самостоятельная работа обучающихся.
Тема 2.2 СУ со встроенным контроллером	Содержание учебного материала Технические характеристики СУ. Структурная схема СУ. Структурная схема программируемого контроллера. Основные компоненты контроллера. Технические характеристики контроллера. Программное обеспечение контроллера. Отличие СЧПУ и программируемого контроллера. Практическая работа 4. Программирование ПЛК активизации осей и включения станка АТ-320 с СЧПУ NC-210. Практическая работа 4. Программирование ПЛК индикации сбойных ситуаций электроавтоматики станка АТ-320 с СЧПУ NC-210. Самостоятельная работа обучающихся.

МДК. 04.02. Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем.			
Раздел 1. Назначение элементов АСУ, особенности работы, возможности применения.			
Тема 1.1. Цифро- аналоговые преобразователь (ЦАП).	Содержание учебного материала – Введение. – ЦАП на базе резистивной матрицы. – ЦАП – двоично-десятичный. – Структурные схемы с использованием ЦАП.	8	2
	Лабораторная работа1. ЦАП на базе резисторной матрицы	2	
	Лабораторная работа2. Разработка схем с использованием ЦАП	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
Тема 1.2. Аналогово- цифровой преобразователь.	Содержание учебного материала – АЦП последовательного, последовательно-параллельного типа. – АЦП параллельного типа. – Структурные схемы с использованием АЦП.	6	2
	Лабораторная работа3. АЦП параллельного типа	2	
	Лабораторная работа4. Разработка схем с использованием АЦП	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	

Тема 1.3. Схемы на операционных усилителях.	Содержание учебного материала			
	– Компараторы.		4	2
	– АЦП с использованием компаратора			
	Лабораторная работа 5. Компараторы с «окном»		2	
	Лабораторная работа 6. Разработка схем с использованием компаратора		2	
Тема 1.4. Элементы оптоэлектроники	Самостоятельная работа обучающихся.		4	
	Содержание учебного материала			
	– Фотоэлементы. Светодиоды.			
	– Оптоны. Структурные схемы с использованием оптронов.		6	2
	– Принципиальная схема с элементами оптоэлектроники.			
Раздел 2. Особенности управляющих комплексов на основе микроконтроллеров и контроллеров.	Лабораторная работа 7. Схема фотоумножителя		2	
	Лабораторная работа 8. Оптроны		2	
	Лабораторная работа 9. Разработка схем с элементами оптоэлектроники		2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		4	
Тема 2.1. СУ на основе контроллеров.	Содержание учебного материала			
	– Общие сведения.			
	– Технические характеристики.			
	– Структурная схема.		10	2
	– Назначение функциональных узлов.			
	– Программное обеспечение.			
	Лабораторная работа 10. Различия классов САУ		2	
	Лабораторная работа 11. Циклы ПЛК		2	

Тема 2.2. СУ со встроенным контроллером.	Лабораторная работа 12. Схемы с ПЛК	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		
	Содержание учебного материала	6	
	- Структурная схема СУ.		
	- Технические характеристики СУ.		
	- Структурная схема контроллера.		
	- Основы компоненты контроллера.		
	- Технические характеристики контроллера.		
	- Программное обеспечение.		
	Лабораторная работа 13. Принципиальные схемы подключения ПЛК	2	
	Лабораторная работа 14. Схемы со встроенным ПЛК	2	
	Лабораторная работа 15. Функциональные схемы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
	Учебная практика	8	
	Виды работ:		
	- ознакомление с устройством, назначением, характеристиками и паспортными данными датчиков,		
	- ознакомление с устройством, назначением, характеристиками и паспортными данными коммутационных и электромеханических элементов		
	- оформление технологической документации.		
	Изучение мехатронных модулей,		
	Изучение мехатронных систем,		
	Изучение схем систем автоматического управления 1 поколения		
		36	2

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Специальных дисциплин», электромонтажной мастерской, Оборудование кабинета «Специальных дисциплин»:

Рабочие места по количеству студентов:

Рабочее место преподавателя

Комплект учебно-методических материалов, рекомендаций, разработок

Макеты

Стенды

Плакаты.

Технические средства обучения:

Персональный компьютер

Мультимедийная система

Экран

Электронные носители информации

Оборудование электромонтажной мастерской:

Рабочие места по количеству студентов

Рабочее место мастера

Персональный компьютер

Электронные носители информации

Экран

Планшеты для сборки схем управления

Электромонтажный инструмент

Паяльники

Инструкционно - технологические карты

Плакаты

Оборудование лаборатории :

Лабораторные стенды по автоматическому управлению

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику.

2. 4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

3. В.Ю.Шишмарев «Типовые элементы систем автоматического управления...» «Академия»2011 г.

4. А..Л. Селевцов.Л.И.Селевцов «Автоматизация технологических процессов» «Академия» 2011 г

3. Ю.М.Келим «Типовые элементы автоматического управления» «Академия» 2011 г.

4. В.Ю.Шишмарев

Дополнительные источники:

1.М.М.Кацман «Электрические машины» «Академия» 2011г.

2.Е.И.Овчинников «Типовые элементы систем автоматического управления» «Академия» 2011г.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в кабинете специальных дисциплин. В лаборатории «Автоматическое управление» обучающиеся закрепляют полученные знания и осваивают умения соответствующие профессиональным компетенциям данного модуля. В компьютерном классе и библиотеке студенты могут проводить самостоятельную подготовку рефератов, докладов, презентаций. Практические занятия рекомендуется проводить небольшими группами, что позволяет применять личностно-ориентированный подход к студентам, повышению интереса к профессии и взаимному сотрудничеству. Во время проведения учебной практики студентов рекомендуется разделить на две подгруппы, что способствует повышению качества знаний и индивидуальному подходу к каждому студенту.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров:

Преподаватель - наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации»

5. Контроль и оценка результатов освоения

Таблица 4. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения профессиональным компетенциям

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.	– точность и скорость чтения принципиальных схем; – качество анализа технических требований к автоматической установке; – качество рекомендаций по разработке принципиальной схемы установки с учетом специфики технологических процессов; – расчет и анализ параметров статических и динамических характеристик элементов; – расчет необходимых параметров для выбора аппаратов коммутации и защиты; – грамотность оформления технической документации.	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с	– качество анализа технических требований к	Текущий контроль в

учетом специфики технологических процессов	автоматической установке, исходя из специфики технологических процессов; – выбор элементов систем автоматического управления согласно техническим условиям; – расчет и анализ параметров статических и динамических характеристик элементов; – расчет необходимых параметров для выбора аппаратов коммутации и защиты; – точность и грамотность оформления технической документации; – выбор приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов; – точность и скорость чтения принципиальных схем.	форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического	- качество анализа технических требований к автоматической установке, исходя из специфики	Текущий контроль в форме: - защиты

управления.	технологических процессов; – качество рекомендаций по разработке схемы установки с учетом специфики технологических процессов; – точность и грамотность оформления технической документации; – определение видов и способов получения рабочих параметров устройств; – качество анализа и рациональность выбора схем систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов; – точность и скорость чтения принципиальных схем; – выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки и проверки схем САУ	лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.	– расчет необходимых параметров для выбора аппаратов коммутации и защиты; – расчет необходимых	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных

	параметров для выбора элементов систем автоматического управления; – выбор элементов систем автоматического управления согласно техническим условиям; – выбор аппаратов коммутации и защиты согласно техническим условиям; – точность и грамотность оформления технической документации; – выбор приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов и технических условий; – расчет и анализ параметров статических и динамических характеристик	и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.	– анализ требований, предъявляемых к рабочим местам; – проектирование рациональной рабочей зоны оператора; – разработка пультов	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий;

	управления и средств представления информации оператору – индикаторы, шкалы приборов, экраны; – эстетическая проработка внешних форм защитных кожухов, материалов панелей, расположение зрительно значимых элементов, цветовых решений и их расположения	- контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производствен ной практике и по каждому из разделов профессиональ ного модуля. Комплексный экзамен по профессиональ ному модулю
--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие компетенций и обеспечивающих их умений.

Таблица 5. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения общим компетенциям

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки принципиальных схем устройств; – оценка эффективности и качества выполнения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	– решение нестандартных профессиональных задач в области разработки схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.	наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные – построение принципиальных схем автоматического управления с использованием графического редактора Компас	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

Продолжение таблицы 5

Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	– анализ инноваций в области разработки схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	– применением полученных профессиональных знаний при исполнении воинской обязанности	