

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)

И.о. директора ЭТИ (филиал) СГТУ
имени Гагарина Ю.А.
В.В. Мелентьев
«25» июня 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.04 РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ
НЕСЛОЖНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ
СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**МДК.04.01 Теоретические основы разработки и моделирования
несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических
процессов**

**МДК.04.02 Теоретические основы разработки и моделирования
отдельных несложных модулей и мехатронных систем**

специальности

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)**

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.04 Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.04.2014 г., № 349, зарегистрированным в Минюсте РФ 11 06 2014 г., регистрационный № 32681 и на основе примерной основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), рекомендованной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 15.00.00 Машиностроение

РАССМОТРЕНА

на заседании ПЦМК 09.02.07
15.02.07, 15.02.14

Председатель ПЦМК

_____ /А.В. Ульянов/

Подпись Ф.И.О.

Протокол № 10

от «25» июня 2021г.

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим советом ОСПДО
к использованию в учебном процессе

Протокол №5

от «25» июня 2021г.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ: - Денисов Владимир Александрович, преподаватель
специдисциплин

Рецензент: Левченко И.А., методист ОСПДО, преподаватель высшей квалификационной
категории

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа ПМ) является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), укрупненная группа 15.00.00 Машиностроение

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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 устройств

ПК.4.5 Оценивать обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

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 Рассчитать параметры типовых схем устройств

ПК.4.5 Оценивать обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

Основная программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области автоматизации технологических процессов при наличии среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

иметь практический опыт:

ПО1- разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем;

уметь:

У1- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;

У2- составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных узлов и систем управления;

У3 - применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;

У4- составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;

У5 - рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;

знать:

З1- назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;

З2- назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путём анализа выполнения технологических операций;

З3 - технические характеристики, принципиальные электрические схемы;

З4- физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;

З5 - основы организации деятельности промышленных организаций;

З6- основы автоматизированного проектирования технических систем.

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего часов 662 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 518 часа, включая:

аудиторной учебной работы обучающегося – 348 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося – 170 часов;

производственной практики (по профилю специальности) - 144 часа

1.4 Перечень используемых методов обучения:

Пассивные: лекции, практические занятия, консультации; объяснительно-иллюстративный, наглядный.

Активные и интерактивные: мозговой штурм, эвристическая беседа, дискуссии, деловые игры, ситуационный анализ, конкурс презентаций.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности ПМ.04 **Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**, 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 устройств
ПК 4.5	Оценивать обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, 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.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.04 Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

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		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1- 4.5	МДК 04.01 Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов	232	156	70		76		-	-
ПК 4.1 – 4.5	МДК 04.02 Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем	286	192	64	30	94		-	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144							144
	Всего:	662	348	134	30	170		-	144

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1.			
Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов			
МДК 04.01 Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов			
Тема 1.1. Основы теории автоматического регулирования	Содержание		
	1. Основные понятия и определения Основные понятия и определения. Автоматическая система регулирования (АСР). Структурная схема АСР. Классификация АСР. Методы исследования АСР.	6	2
	2. Линейные стационарные уравнения движения. Типовые воздействия. Динамические характеристики. Типовые звенья. Соединение звеньев. Параллельное соединение звеньев. Встречно-параллельное соединение звеньев. Устойчивость АСР. Критерий Гурвица. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. Запас устойчивости. Качество регулирования.	6	
	3. Линейные дискретные системы. Основные понятия и определения. Уравнения движения. Устойчивость. Качество регулирования.	6	
	4. Нелинейные системы. Основные понятия и определения. Нелинейные характеристики. Линеаризация нелинейных характеристик.	6	
	5. Исследование систем. Метод гармонического баланса. Метод статистической линеаризации. Метод фазовых траекторий.	6	
	Практические занятия		12

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	1	Изучение структурной схемы регулирования АСР.	4	
	2	Изучение типовых воздействий.	2	
	3	Изучение качества регулирования.	2	
	4	Изучение методов исследования систем.	4	
Тема 1.2 Структура автоматических регуляторов	Содержание			
	1	Классификация автоматических регуляторов. Общие понятия. Классификация автоматических регуляторов по конструктивным признакам, по источнику энергии, по характеру изменения регулирующего воздействия.	6	2
	2	Типовые законы регулирования. Пропорциональные регуляторы. Интегральные регуляторы. Дифференциальные регулирующие устройства. Пропорционально-интегральные регуляторы. Пропорционально-дифференциальные регуляторы. Пропорционально-интегрально-дифференциальные регуляторы.	6	
	3	Структурные схемы аналоговых промышленных регуляторов. Пропорциональные регуляторы. Пропорционально-интегральные регуляторы. Пропорционально-интегрально-дифференциальные регуляторы. Импульсные регуляторы с исполнительными механизмами постоянной скорости. Позиционные регуляторы. Автоматические регуляторы прямого действия.	6	
	4	Современные принципы построения электрических средств регулирования. Агрегативно-блочный принцип построения электрических САР. Комплексы средств регулирования. Блоки комплекса (функциональный, регулирующий, ввода-вывода информации, оперативного управления, источник питания). Структурные схемы блоков. Комплексы приборные и шкафные. Работа цепи обратной связи.	6	
	5	Регулирующие блоки аналоговые (РБА). Назначение и область применения регулирующих блоков аналоговых (РБА). Принципиальная электрическая схема.	6	
	Практические занятия		18	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	1	Изучение структурной схемы АСР.	4	
	2	Преобразование сигналов в АСР.	2	
	3	Типовые воздействия на АСР.	2	
	4	Соединения звеньев АСР.	4	
	5	Эквивалентные преобразования структурных схем.	2	
	6	Звенья и наиболее распространённые их соединения.	2	
	7	Изучение переходных процессов при различных возмущениях.	2	
<p>Тема 1.3</p> <p>Универсальная система элементов промышленной пневмоавтоматики (УСЭППА)</p>	Содержание		6	2
1.	<p>Сущность и состав «Универсальной системы элементов промышленной пневмоавтоматики (УСЭППА)».</p> <p>Состав УСЭППА. Назначение и виды пневмоёмкостей, пневмосопротивлений, элементов сравнения, усилителей мощности, дроссельных сумматоров, пневмоповторителей пневматического сигнала, выключающего реле, пневмоповторителя – усилителя мощности.</p>	6		
2.	<p>Комплекс элементов и модулей пневмоавтоматики.</p> <p>Пневмоповторители типов ПАМП-1, ПАМП-2, ПАМП-3.</p>	2		
3.	Сумматор типа СМАМП.	2		
4.	Пневмосопротивление типа САМП-1, САМП-2, САМП-3.	2		
5.	Кампаратор типа КАМП.	2		
Практические занятия		12		
1	Пневмоповторители типов ПАМП-1, ПАМП-2, ПАМП-3.	4		
2	Сумматор типа СМАМП.	2		
3	Пневмосопротивление типа САМП-1, САМП-2, САМП-3.	4		
4	Кампаратор типа КАМП.	2		
<p>Тема 1.4</p> <p>Типовые функцио-</p>	Содержание		2	2
1.	Типовые функциональные звенья в системах и устройствах пневмоавтоматики.	2		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
нальные звенья в системах и устройствах пневмоавтоматики.	2.	Апериодическое звено.	2	2
	3.	Интегрирующее звено.	2	
	4.	Звено прямого предварения.	2	
	5.	Дифференциальный делитель давления.	2	
	6.	Общие технические требования и методы проверки пневморегуляторов.	2	
	Практические занятия		8	
	1	Апериодическое звено.	2	
	2	Интегрирующее звено.	2	
	3	Звено прямого предварения.	2	
	4	Дифференциальный делитель давления.	2	
	Лабораторные занятия		20	
	1	Моделирование и исследование типовых звеньев.	4	
	2	Моделирование и исследование законов управления.	4	
	3	Выбор типа регулятора и расчет настроек	4	
	4	Изучение УГО элементов пневмоприводов.	4	
5	Составление пневматических и электрических схем пневмоприводов.	4		
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа				
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:				
1. Принцип регулирования по отклонению (принцип Ползунова - Уатта).				
2. Принцип регулирования по возмущению (принцип Понселе).				
3. Структурная схема АСР.				
4. Преобразование сигналов в АСР.				
5. Типовые звенья АСР.				
6. Критерий Гурвица.			76	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
7. Критерий Михайлова. 8. Критерий Найквиста. 9. Качество регулирования линейных дискретных систем. 10. Качество регулирования нелинейных дискретных систем.			
Раздел ПМ 2. Разработка и моделирование отдельных несложных модулей и мехатронных систем			
МДК 04.02			
Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем			
Тема 2.1. Общие вопросы мехатроники	Содержание		
	1. Общие вопросы мехатроники. Требования современного рынка к потребительским свойствам и качеству продукции машиностроения.	6	2
	2. Основные термины и определения.	6	
	3. Триединая сущность мехатронной системы. Определение мехатроники. Цель мехатроники – создать, спроектировать, произвести полезные продукты. Особый методологический подход построения машин с качественно новыми характеристиками.	6	
	4. Синергия (комбинация машиностроения, электронной техники, компьютерных разработок, теории автоматического управления, и рабочего проектирования систем) как совместное действие, направленное на достижение единой цели.	8	
	5. Интегрированные мехатронные элементы. Понятие мехатронного модуля. Мехатронные системы.	8	
	6. Специфика задач автоматизированного машиностроения	8	
7. Методы интеллектуального управления современными мехатронными системами. Требования, предъявляемые функциональным характеристикам технологических модулей и машин. Примеры российских мехатронных систем. Преимущества мехатронных систем.	8		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
	8.	Структура и принципы построения мехатронных систем. Технологическая среда как внешняя среда мехатронной системы. Сила резания как возмущающее воздействие на рабочий орган мехатронной системы.	8	
	9.	Основные функции компьютерного управления. Движения мехатронного модуля. Обработка сенсорной информации. Взаимодействие с человеком-оператором через машинный интерфейс. Обмен данными с периферийными устройствами, сенсорами и другими устройствами системы.	8	
	Практические занятия		16	
	1	Изучение технологической среды как объекта управления.	2	
	2	Изучение структуры мехатронной системы автоматического управления.	2	
	3	Изучение возмущающих воздействий технологической среды на модуль рабочей части мехатронной системы автоматического управления.	2	
	4	Изучение основных функций компьютерного управления.	2	
	5	Изучение взаимодействия компьютерного управления с человеком-оператором через машинный интерфейс.	2	
	6	Изучение структурных схем промышленных ПИ-регуляторов.	2	
	7	Изучение автоматического регулятора прямого действия.	2	
	8	Изучение структуры автоматизированной системы управления технологическими процессами..	2	
Тема 2.2 Построение мехатронных модулей на основе синергетической интеграции элементов.	Содержание			2
	1	Построение мехатронных модулей на основе синергетической интеграции элементов. Мехатронный модуль. Назначение мехатронных модулей. Сущность мехатронного подхода к проектированию.	8	
	2	Основные функциональные блоки. Основные функциональные блоки для физической реализации электромеханического мехатронного модуля: информационно-электрический, электромеханический функциональный,	8	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	электро-информационный и механико-информационный преобразователи.		
3	Интерфейсные устройства. Интерфейсные устройства. Назначение и состав интерфейсов И1 – И7. Различие традиционной структуры управления модулей и компьютерным управлением. Интеграцию элементов привода в единые блоки и минимизация промежуточных преобразований.	8	
4	Построение мехатронных модулей на основе синергетической интеграции элементов. Структура мехатронного электромеханического привода: приводной модуль, мехатронный модуль движения, интеллектуальный сенсор, интеллектуальный мехатронный модуль движения. Основные и дополнительные составные части механических модулей и элементов.	8	
	Практические занятия	48	
1	Изучение кинематики мехатронных систем.	4	
2	Изучение динамики мехатронных систем.	4	
3	Изучение электроники мехатронных систем.	4	
4	Изучение сенсорных элементов и устройств мехатронных систем.	4	
5	Изучение исполнительных элементов и устройств мехатронных систем.	4	
6	Изучение модули и компоненты мехатронных систем и технологий.	4	
7	Моделирование мехатронных систем и технологий.	6	
8	Изучение управления мехатронными системами и автоматизация мехатронных технологий	6	
9	Информационные технологии в мехатронных системах.	6	
10	Интеллектуализация мехатронных систем и технологий	6	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<p>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Применение мехатронных систем и технологий. 2. Контроль, диагностика и испытание мехатронных систем. 3. Робототехнические системы и комплексы. 4. Гибкие автоматизированные производства и системы. 5. Специальные мехатронные системы и технологии. 6. Надежность, качество, стандарты и сертификация в мехатронике.</p>		94	
	<p>Курсовая работа (проект) (если предусмотрено) Тематика курсовых работ (проектов) : 1 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы управления копировального аппарата Kyocera FS-6525MFP 2 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы управления торгового автомата по продаже кофе Kikko 3 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы ЧПУ SINUMERIK 840D 4 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы ЧПУ SINUMERIK 802D 5 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы управления торгового автомата по продаже кофе NectaColibri ES5 6 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы управления копировального аппарата Canon PC-320 7 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы ЧПУ FanucOi-MB 8 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы управления кондиционера Fujitsu AWYZ18LBC 9 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы ЧПУ SAINUMERIK 802S baseline 10 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы ЧПУ HAAS VF 11 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы управления стиральной машины Indesit WISL 105 12 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы ЧПУ БалтСистем NC-201M 13 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы управления привода автоматических откатных ворот Doorhan SLIDING-1300\2100 14 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы управления линии переработки полиэтилентерефтората 15 Эксплуатация и обслуживание автоматизированной системы ЧПУ HEIDENHAIN TNC 320 14</p>	30	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
16 Автоматизация технологического процесса механической обработки детали «Корпус насоса» 17 Автоматизация технологического процесса механической обработки детали «Вал» 18 Разработка робототехнического комплекса по производству деталей «Амортизатор» на предприятии (наименование предприятия) 19 Автоматизированный измерительный комплекс узла учета газа 20 Разработка системы автоматического регулирования пароводяного тракта прямооточного котла на основе виртуального контроллера 21 Автоматизация системы управления передвижения пассажирского лифта 22 Автоматизация технологического процесса механической обработки детали «Крышка верхняя» 23 Автоматизация технологического процесса механической обработки детали «Шток» 24 Разработка робототехнического комплекса по производству деталей типа «Втулка» на предприятии(наименование предприятия) 25 Разработка робототехнического комплекса по производству деталей типа «Ось» на предприятии(наименование предприятия)			
Производственная практика(по профилю специальности) Виды работ по «Разработке и моделированию несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов»: 1 Определение конкретных средств автоматизации 2 Анализ работы и модернизация существующих средств и систем автоматического контроля 3 Разработка диагностики состояния и оценка надежности работы САУ. Анализ САУ обучения и сертификация 4 Составление схем и описание характеристик АСУ 5 Применение САПР для управления технологической подготовкой, производства и тех. процессами механической обработки 6 Разработка различных видов документации с помощью программного обеспечения 7 Составление структурной и функциональной схемы с выбором технических средств 8 Расчеты по проектированию и привязке к существующим элементам автоматизации и разработка математической аналитической модели объекта регулирования.		144	
	ВСЕГО	662	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Типовых узлов и средств автоматизации» и лабораторий «Электротехники», «Электронной техники», «Электротехнических измерений», «Автоматического управления», «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», «Автоматизации технологических процессов», «Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления», электромонтажных мастерских.

Оборудование учебных кабинетов и лабораторий:

- комплект учебно-методической документации, ориентированный на использование средств информационных технологий;
- комплект справочной, нормативной, законодательной документации;

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор, интерактивная доска,
- мобильный компьютерный класс в локальной сети, обеспечивающий функционирование телекоммуникационной сети, дающей выход в Интернет.
- компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.
- учебные столы; аудиторная доска для письма маркером с магнитной поверхностью; шкафы для оборудования;
- лабораторные стенды для проведения лабораторных работ и практических занятий;
- планшеты с образцами выполнения курсового проекта и отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям;
- устройства и средства, обеспечивающие технику безопасности при работе в лаборатории.

Реализация программы модуля предполагает обязательную практику по профилю специальности, которую рекомендуется проводить концентрированно.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Александровская А.Н. Автоматика: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования – 3-е изд., стер – М.: «Издательский центр «Академия», 2017. – 256с.
2. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация технологических процессов : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования – 3-е изд., стер – М.: «Издательский центр «Академия», 2017. – 352ISSN 1684-6427 Ежемесячный научно-технический и

производственный журнал "МЕХАТРОНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ"

Электронно-библиотечная система:

- «ЭБС IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа»;
- ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс»;
- ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»;
- «ЭБС elibrary», ООО «РУНЭБ».

Интернет - ресурсы:

Федеральный портал «Российское образование». Форма доступа edu.ru.

Источник <http://mehatron.ru/main/6-что-такое-mexatronika.html>

Источник http://www.snr.com.ru/mechatronics/sol_mech.htm

Источник сайт МФТИ http://faki.fizteh.ru/pub/a_3mhd9.html

4.3 Организация образовательного процесса

Обязательным условием допуска к практике в рамках профессионального модуля «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» является освоение общепрофессиональных дисциплин «Инженерная графика», «Электротехника», «Техническая механика», «Материаловедение», «Электронная техника» и профессиональных модулей «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации», «Проведение анализа характеристик и обеспечение надёжности систем автоматизации (по отраслям)» и «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

При выполнении практических работ обучающимся оказываются консультации.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарного курса, имеющие опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы по профилю специальности не менее 5 лет с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.	- определение причин отклонений в работе САУ с учетом специфики технологического процесса; - выполнение практических задач на лабораторных работах, практических занятиях, в ходе курсового проектирования и производственной практики по профилю специальности.
Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.	- использование необходимых литературных и других источников информации для обоснованного выбора приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологического процесса; - выполнение практических задач на лабораторных работах, практических занятиях, в ходе курсового проектирования и производственной практики по профилю специальности.
Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.	- составление схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления с использованием нормативно-технической и справочной литературы; - выполнение практических задач на лабораторных работах, практических занятиях, в ходе курсового проектирования и производственной практики по профилю специальности.
Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.	- выполнение расчетов параметров типовых схем и устройств с использованием нормативно-технической и справочной литературы;
Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации устройств.	- выполнение оценки и обеспечение эргономических характеристик схем и систем автоматизации устройств.

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
---	---------------------------------------

<p>Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованный выбор методов и способов решений профессиональных задач; - самостоятельная разработка производственных ситуаций и их решение; - объективная оценка эффективности и качества собственной деятельности
<p>Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - решение стандартных и нестандартных ситуаций в соответствии с действующими техническими документами, нормативами, инструкциями и типовыми технологическими процессами;
<p>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - эффективный поиск необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач; - использование различных источников информации, включая электронные
<p>Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - активное использование информационных технологий в бухгалтерском учете; - оперативный анализ и оценка информации с применением информационно-коммуникационных технологий
<p>Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выстраивание позитивных коммуникаций в процессе деятельности (проявление коммуникативных качеств)
<p>Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - организация поиска и нахождение решения поставленной задачи при смене технологий в профессиональной деятельности