

Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Самарской области
«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

Утверждено
Директор ГАПОУ СО «ННХТ» Ткачук Н.В.
Приказ № 57 –у от 3.09.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем
автоматизации**

По специальности 15.02.07 Автоматизация технологических
процессов и производств (по отраслям)

2021 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) (базовой подготовки)

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

Разработчики: Моханова Наталья Александровна, преподаватель высшей категории

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - примерная программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)** (базовая подготовка) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации по отраслям** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации;
2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления;
3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области автоматизации технологических процессов с учётом их специфики при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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:

проведения измерений различных видов производства подключения приборов;

уметь:

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;
- рассчитывать параметры типовых схем и устройств;
- осуществлять рациональный выбор средств измерений;

- производить поверку, настройку приборов;
- выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;
- снимать характеристики и производить подключение приборов;
- учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;
- проводить необходимые технические расчёты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;
- рассчитывать и выбирать регулирующие органы;
- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;
- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;
- применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП);

знать:

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия;
- нормируемые метрологические характеристики;
- типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – **534** часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **390** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **260** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **130** часов;

учебная практика – **36** часов

производственной практики – **108** часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): **Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации по отраслям**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.
ПК 1.2	Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.
ПК 1.3	Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.
ОК 2	Организовать 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 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов		
			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 1.1 – 1.3	Раздел 1. Системы автоматического управления типовых технологических процессов и средств измерений	105	70	40	-	35					
ПК 1.1 – 1.3	Раздел 2. Организация испытаний, метрологических проверок средств измерения	162	108	65	-	54				-	
ПК 1.1 – 1.3	Раздел 3. Функционирование систем автоматического управления	123	82	30	30	41				-	
	Учебная практика	36								36	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							-		108
	Всего:	534	260	135	30	130				144	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 ПК 1.1-1.3 Системы автоматического управления типовых технологических процессов и средств измерений			
МДК. 01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем		105	
Тема 1.1. Типовые элементы и устройства систем автоматического управления	Содержание	20	
	1. Специальные элементы и устройства автоматики Электронные коммутаторы. Задающие устройства.		2-3
	2. Типовые элементы и устройства электроавтоматики Элементы релейно-контактного управления защиты. Бесконтактные устройства автоматики. Расчёт и выбор бесконтактного реле. Контактторы: виды, устройство, принцип действия Магнитные пускатели.		

		Электромагнитные исполнительные устройства.		
	3.	Надёжность элементов систем автоматического управления Основные положения теории расчёта надёжности элементов. Расчёт надёжности элементов систем автоматического управления.		
	Лабораторные работы		12	
	1.	Исследование работы датчиков.		
	2.	Исследование работы преобразователей.		
	Практические занятия		8	
	1.	Расчёт и выбор бесконтактного реле.		
	2.	Расчёт надёжности элементов систем автоматического управления.		
Тема 1.2. Автоматизация технологических процессов	Содержание		10	
	1.	Основы автоматизации технологических процессов Технологические объекты управления. Типовые схемы автоматизации. Требования к построению схем автоматизации.		3
	2.	Автоматизированная система управления и автоматическая система управления технологическими процессами Общие вопросы внедрения автоматизированных систем управления. Автоматизированная система управления производством.		
	Графические занятия		20	
	1.	Составление типовых схем автоматизации		
	2.	Составление схем сигнализации, блокировки и защиты.		
	3.	Составление схем питания.		
	4.	Составление схем автоматизированных систем управления технологическими процессами.		
Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 1.			35	
<ul style="list-style-type: none"> -Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). -Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности. -Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках. -Проектирование технологических зон с использованием систем АВТОКАД, КОМПАС. -Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, 				

оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. -Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП - Определение показателей технологичности конструкции изделия, детали (деталь указывается преподавателем) - Разработка опорных конспектов по темам. - Расшифровка электрических и пневматических схем с использованием условных обозначений. -Построение графиков фазочастотных расширений.			
Раздел 2 ПК 1.1-1.3 Организация испытаний и метрологических проверок средств измерения			
МДК. 01.02. Методы осуществления стандартных и сертифицированных испытаний, метрологических проверок средств измерений		162	
Тема 1.1. Метрология, стандартизация и сертификация.	Содержание	20	
	1. Метрология Основные определения. Основы техники измерения параметров технологических систем Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Метрологическая надёжность средств измерений. Выбор средств измерений. Принципы метрологического обеспечения.		2-3
	2. Стандартизация Основы Государственной системы стандартизации. Методы стандартизации и сертификации. Категории и виды стандартов. Нормативно-техническое обеспечение		3
	Практические занятия	36	

	1.	Снятие основных характеристик средств измерений.		
	2.	Расчёт погрешностей измерительных систем.		
	3.	Работа с нормативно-технической документацией.		
	4.	Выполнение схем по стандартам.		
	5.	Расчёт надёжности средств измерений.		
Тема 2.2. Государственная система приборов	Содержание		22	
	1.	Средства измерений Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Средства отображения информации.		2-3
	2.	Средства измерений технологических параметров Измерение температуры, давления, уровня, количества и качества вещества Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. Приборы для измерения уровня и количества вещества. Приборы для определения качества и состава вещества.		
	3.	Вспомогательные устройства средств измерений Особенности установки приборов температуры, давления, уровня, количества и качества вещества. Вспомогательные устройства.		
	Лабораторные работы		16	
	1.	Поверка приборов температуры.		
	2.	Поверка приборов давления.		
	Практические занятия		13	
	1.	Расчёт измерительной схемы автоматического моста и потенциометра		
	2.	Расчёт сужающего устройства расходомера		
	Контрольная работа		1	
Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 2.		54		
-Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). -Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности. -Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках. -Проектирование технологических зон с использованием систем АВТОКАД, КОМПАС. -Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя,				

оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. -Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. -Работа над курсовым проектом. - Разработка опорных конспектов по темам -Изучение схем и устройств контрольно- измерительных приборов			
Раздел 3 ПК 1.1-1.3 Функционирование систем автоматического управления			
МДК. 01.03. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления		123	
Тема 3.1 Теория автоматического управления	Содержание	22	
	1. Статика и динамика элементов системы автоматического управления Основные понятия о системах автоматического управления. Типовые звенья. Соединения звеньев. Объекты регулирования и их свойства. Регуляторы и законы регулирования.		2-3
	2. Анализ устойчивости систем Критерии устойчивости. Качество системы автоматического управления.		2-3
	3. Дискретные системы управления Основные понятия и определения.		3
	4. Нелинейные системы управления Основные понятия. Устойчивость нелинейных систем.		3

		Релейные элементы автоматических систем управления.		
5.		Исследование систем автоматического управления при случайных воздействиях Понятия о случайных величинах. Понятия о случайных процессах.		3
6.		Оптимальные системы автоматического управления Методы синтеза. Самонастраивающиеся системы.		2-3
7.		Микропроцессорная техника Устройства программного управления.		3
Практические занятия			30	
1.		Расчёт и выбор типа регулирующего органа.		
2.		Расчёт устойчивости регуляторов.		
3.		Моделирование схем управления на ЭВМ.		
4.		Исследование возможностей управления.		
Курсовое проектирование - Система автоматического управление процессом выделения этан-этиловой фракции - Система автоматического управление процессом выделения метано-водородной фракции - Система автоматического управление процессом получения 92,5% этилового спирта ----- Система автоматического управление процессом выделения углеводорода - Система автоматического управление процессом разделения пропан-пропиленовой фракции - Система автоматического управление процессом электрообессоливания - Система автоматического управление процессом выделения продуктов крекинга - Система автоматического управление процессом выделения этиловой фракции - Система автоматического управление процессом получения холода. - Система автоматического управление процессом получения соляной кислоты. - Система автоматического управление процессом растворения известкового камня. - Система автоматического управление процессом испарения дихлорэтана.			30	

<p style="text-align: center;">Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении раздела 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). - Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности. - Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках. - Проектирование технологических зон с использованием систем АВТОКАД, КОМПАС. - Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. - Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. - Работа над курсовым проектом. - Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса систем автоматического управления. - Составление дифференциальных уравнений систем автоматического управления. - Работа над курсовым проектом. 		41	
<p>Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение планового осмотра средств автоматизации; - ремонт, сборка, проверка, регулировка и юстировка приборов средней сложности со снятием схем; - оформление технической документации. - самостоятельное подключение контрольно-измерительных приборов; - снятие показаний с приборов 		108	
<p>Примерная тематика курсовых работ. Примерная тематика курсовых проектов: Автоматическое управление процессом получения холода. Автоматическое управление процессом получения соляной кислоты. Автоматическое управление процессом растворения известкового камня. Автоматическое управление процессом испарения дихлорэтана. Автоматическое управление процессом хлорирования дихлорэтана. Автоматическое управление процессом хлорирования парафина. Автоматическое управление процессом ректификации трихлорэтана-сырца. Автоматизация водогрейного котла.</p>		30	
Всего		534	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: «Типовых узлов и средств автоматизации», «Метрологии, стандартизации и сертификации»; лабораторий: «Автоматического управления», «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», «Автоматизации технологических процессов.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект деталей, узлов, механизмов, моделей, макетов приборов и средств измерений;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- компьютеры;
- принтеры;
- сканер;
- проектор;
- плоттер;
- программное обеспечение общего назначения;
- комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- автоматизированные рабочие места студентов;
- методические пособия;
- лабораторное оборудование;
- комплект плакатов.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

При проведении производственной практики оборудование и оснащение рабочих мест должно соответствовать видам выполняемых работ практики.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гальперин М.В. Автоматическое управление. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2014.
2. Горошков Б.И. Автоматическое управление. - М.: ИРПО, 2013.
3. Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического управления.- Новосибирск, 2003.
4. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация технологических процессов».-М., 2015.
5. Шишмарёв В.Ю. Средства измерений. - М.: Академия, 2016.
6. Шишмарёв В.Ю. Измерительная техника.- М: Академия, 2012.
7. Шишмарёв В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления.- М.: Академия, 2007.
8. Черпаков Б.И. Автоматизация и механизация производства. - М., 2004.

Дополнительные источники:

1. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств. - М., 2007.

Интернет-ресурсы: <http://tyrbo.far.ru/map.htm>; www.nsl.ru

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение обучающимися профессионального модуля должно проходить в условиях созданной образовательной среды как в учебном заведении, так и в организациях соответствующих профилю специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)».

Изучение таких обще профессиональных дисциплин как: «Инженерная графика», «Электротехнические измерения», «Электронная техника», «Электротехника», «Материаловедение», должно предшествовать освоению данного модуля или изучается параллельно.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» и специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)». Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов. Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях. Опыт работы в профессиональной сфере является обязательным.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация работоспособности измерительных приборов средств измерений; - доказательство работоспособности измерительных приборов и средств измерений 	Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"> - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.
Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления	<ul style="list-style-type: none"> - определение основных характеристик измерительных приборов и средств автоматического управления; - диагностирование работоспособности измерительных приборов и средств автоматического управления 	Зачёты по производственной практике и по каждому разделу профессионального модуля.
Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> - снятие основных характеристик измерительных приборов и средств автоматизации; - нахождение погрешностей измерительных приборов; - определение пригодности измерительных приборов и средств автоматизации к дальнейшей эксплуатации 	Комплексный экзамен по профессиональному модулю. Защита курсового проекта.

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	Формы и методы контроля и оценки
Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки автоматизации технологических процессов; - оценка эффективности и качества выполнения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки автоматизации технологических процессов;	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные;	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- применение математических методов и ПК при автоматизации технических процессов;	
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ новых технологий в области автоматизации технологических процессов;	

