



Департамент образования Ямало-Ненецкого автономного округа

ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»

Рабочая программа профессионального модуля

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

П.00 Профессиональный учебный цикл

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зам директора по УМР

_____ В.А. Шишкина

«__» _____ 20__ г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Версия 2.0

Дата введения: 01.09.2023

РАССМОТРЕНО:

на заседании П(Ц)К

электротехнических дисциплин
и автоматизации и рекомендовано
к утверждению

Протокол №__

от «__» _____ 20__ г.

Председатель П(Ц)К

_____ В.М.Дьяченко

Муравленко, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия / Подпись</i>	<i>Дата</i>
<i>Разработал</i>	<i>преподаватель</i>	<i>Дьяченко В.М.</i>	
<i>Провел экспертизу</i>	<i>методист</i>	<i>Закирова З.Т.</i>	
<i>Версия: 2.0</i>	<i>Без подписи документ действителен 8 часов после распечатки. Дата и время распечатки: 21.06.2023, 12:01</i>		<i>КЭ: _____</i>

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
5 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	20

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)** укрупненной группы 15.00.00 Машиностроение.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения программы профессионального модуля

В результате изучения программы профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов и соответствующие ему общие компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК):

1.2.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 06	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 07	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 09	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

1.2.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

ПК 4.1	Проводить анализ систем автоматического управления с учётом специфики технологических процессов
ПК 4.2	Выбирать приборы и средства автоматизации с учётом 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

1.2.3 В результате освоения программы профессионального модуля студент 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 автоматической системы регулирования (далее - АСР) 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 путём анализа выполнения технологических операций; – технические характеристики элементов систем автоматизации и мехатронных систем, 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 микро-ЭВМ;

- основы организации деятельности промышленных организаций;
- основы автоматизированного проектирования технических систем.

1.3 Количество часов, отведенное на освоение программы профессионального модуля:

максимальная учебная нагрузка студента – 513 часов, из них:

самостоятельной работы студента – 135 часа

в 7 семестре:

- на освоение МДК – 124 часа, из них:
- теоретических занятий – 74 часов;
- лабораторных занятий – 50 часа;

самостоятельная работа – 62 часа;

в 8 семестре:

- на освоение МДК – 146 часов, из них:
- теоретических занятий – 104 часа;
- лабораторных занятий – 42 часов;

самостоятельная работа – 73 часа;

учебная практика – 36 часов;

производственная практика – 72 часа.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура программы 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 студента			Самостоятельная работа студента		Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			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- 4.3 ОК 02 – 09	Раздел.1 Освоение теоретических основ разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учётом специфики технологических процессов	186	124	50	-	62	-	-	-
ПК 4.4- 4.5 ОК 02 – 09	Раздел 2 Освоение теоретических основ разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем	255	146	42	-	73	-	36	-
ПК 4.1- 4.5 ОК 02 – 09	Производственная практика, часов (если предусмотрена концентрированная практика)	72							72
Всего:		513	270	94	-	135	-	36	72

2.2 Тематический план и содержание программы профессионального модуля (ПМ)

Наименование раз- делов профессио- нального модуля (ПМ), междисципли- нарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала и формы организации деятельности студентов		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2		3	4
7 семестр – 124ч., из них: теоретического обучения - 74ч., лабораторные работы - 50ч.				
Раздел 1 Освоение теоретических основ разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учётом специфики технологиче- ских процессов			186	
МДК.04.01 Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учётом специфики технологических про- цессов			186	
Введение	Содержание:		2	ОК 02, 08
	1	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освое- ния профессиональных компетенций по модулю. Требования к уровню знаний и умений	2	
Тема 1.1 Методы и функции управления технологическими процессами	Содержание:		4	ОК 02- 09 ПК 4.1-4.3
	2	Назначение, цели и функции систем автоматизации	2	
	3	Структура и функции современных автоматизированных систем управления технологическими процессами	2	
Тема 1.2 Системы автоматизации тех- нологических про- цессов	Содержание:		20	ОК 02- 09 ПК 4.1-4.3
	4	Значимость процессов автоматического управления	2	
	5	Основные элементы систем автоматического регулирования	2	
	6	Классификация систем автоматического регулирования	2	
	7	Основные положения теории управления: понятия и определения теории управления, статические характери- стики	2	ОК 02- 09 ПК 4.1-4.3
	8	Основные положения теории управления: передаточные функции систем автоматического регулирования	2	
	9	Классификация объектов и определение параметров объекта по кривой разгона	2	
	10	Динамические характеристики и параметры типовых звеньев, составляющих контур регулирования.	2	
	11	Типовые законы регулирования	2	
	12	Оптимизация параметров динамической настройки локального контура управления технологическим процес- сом	2	
	13	Оптимизация параметров динамической настройки контуров управления объектом без самовыравнивания	2	
Тема 1.3 Конструк-	Содержание:		22	

ция и принципы работы типовых элементов систем автоматизации	14	Понятие о комплексах технических средств. Государственная система приборов	2	ОК 02-09 ПК 4.1-4.3
	15	Назначение, конструкция и принципы действия датчиков технологических параметров	2	
	16	Параметрические преобразователи: тепловые, реостатные	2	
	17	Параметрические преобразователи: фотоэлектрические, емкостные	2	
	18	Параметрические преобразователи: индуктивные, дифференциальные, магнитоупругие	2	
	19	Генераторные преобразователи: пьезоэлектрические, индуктивные	2	
	20	Генераторные преобразователи: термоэлектрические	2	
	21	Принципы передачи данных в системах автоматического управления: нормирующие преобразователи, понятие об унифицированных сигналах связи	2	
	22	Расчётные эквиваленты реальных источников электрических сигналов. Определение параметров эквивалента источника электрического сигнала	2	
	23	Сигналы дистанционной связи в системах автоматизации.	2	
Тема 1.4 Интегрированные системы проектирования и управления	24	Схемы подключения потребителей токового сигнала с защитой цепи от разрыва	2	ОК 02-09 ПК 4.1-4.3
	Содержание:		76	
	25	Структура интегрированной системы управления	2	
	26	Средства разработки и отладки программного обеспечения интегрированных систем управления	2	
	27	Язык релейных схем (LADDER DIAGRAM) МЭК 61131-3	2	
	28	Язык функциональных диаграмм МЭК 61131-3	2	
	29	Последовательные функциональные схемы SFC	2	
	30	Структурированный текст ST	2	
	31	Структура и состав SCADA-СИСТЕМ. Применение в промышленном производстве	2	
	32	Создание программ в комплексе CoDeSys	2	
	33	Основные структурные компоненты SCADA-системы. Подсистемы. OPC	2	
	34	Понятие «мнемосхема» промышленного комплекса. Требования, предъявляемые к мнемосхемам	2	
	35	Основные правила, действия и определения SCADA-систем	2	
	36	Основные приемы работы в TRACE MODE 6	2	
	37	Разработка проектов АСУТП	2	
	38	ЛЗ 1 Настройка CoDeSys. Новый проект в среде «CoDeSys». Построение таблиц истинности логических операций	2	ОК 02-09 ПК 4.1-4.3
	39	ЛЗ 2 Программирование на языке LD. Демонстрация работы реверсивного счетчика и детекторов фронтов.	2	
	40	ЛЗ 3 Управление освещением в комнате.	2	
	41	ЛЗ 4 Знакомство с Программным генератором периодических импульсов	2	
	42	ЛЗ 5 Реализация основных возможностей языков ST, CFC и FBD. Решение на языках ST, CFC и FBD задачи об управлении включением света	2	

	43	ЛЗ 6 Знакомство со структурой приложений в среде «CoDeSys».	2	
	44	ЛЗ 7 Создание проекта SCADA-системы и визуализации	2	
	45	ЛЗ 8 Создание ПИД-регулятора на ПЛК и регулирование температуры	2	
	46	ЛЗ 9 Создание узла АРМ	2	
	47	ЛЗ 10 Создание стрелочного прибора, привязка к аргументу	2	
	48	ЛЗ 11 Создание стрелочного прибора, добавление функции управления	2	
	49	ЛЗ 12 Реализация простейшей обработки данных	2	
	50	ЛЗ 13 Создание проекта в SCADA – системе TRACE MODE 6	2	
	51	ЛЗ 14 Создание статического и динамического изображения в Trace Mode 6	2	
	52	ЛЗ 15 Программирование на языках Techno ST и Techno FBD	2	
	53	ЛЗ 16 Программирование на языках Techno IL и Techno SFC	2	
	54	ЛЗ 17 Создание отчета тревог и СПАД архива	2	
	55	ЛЗ 18 Знакомство с Программным пакетом STEP7 Micro/Win. Битовые операции	2	
	56	ЛЗ 19 Создание, отладка и компиляция программы в редакторе контактных (LAD) планов	2	
	57	ЛЗ 20 Разработка систем управления заданным объектом на базе микроконтроллера S7-200	2	
	58	ЛЗ 21 Создание программы в соответствии с заданным вариантом; скомпилировать программу в редакторах LAD и FBD	2	
	59	ЛЗ 22 Исследование импульсных выходов	2	
	60	ЛЗ 23 Исследование импульсных выходов	2	
	61	ЛЗ 24 Исследование PID-операций	2	
	62	ЛЗ 25 Исследование PID-операций	2	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1				
1 Ознакомление с основными положениями стандарта ЕСКД				
2 Ознакомление с конструкцией и принципами работы типовых элементов систем автоматизации				
3 Выполнение расчёта параметров типовых схем и устройств				
4 Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций, оформление результатов лабораторных работ, отчётов и подготовка к их защите				
5 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой				
			62	
8 семестр – 146ч., из них: теоретического обучения – 104-24 ч., лабораторных работ - 42ч.				
Раздел 2 Освоение теоретических основ разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем			255	
МДК.04.02 Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем			219	
Тема 2.1 Принципы построения и аппа-	Содержание		20	ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5
	1	Особенности конструкции мехатронных модулей	2	

ратное обеспечение мехатронных систем	2	Назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем. Технические характеристики	2	
	3	Структура типичной микропроцессорной системы управления	2	
	4	Способы обмена информацией в микропроцессорной системе	2	
	5	Понятие об интерфейсе связи. Типы интерфейсов	2	
	6	Типы и характеристики запоминающих устройств	2	
	7	Понятие о контроллерах внешних устройств	2	
	8	Принципы обмена цифровой информацией	2	
	9	Цифровые способы обработки сигналов с наложенной помехой.	2	
	10	Программная реализация фильтра низких частот	2	
		Содержание	24	
Тема 2.2 Технические средства автоматиза- ции	11	Общие сведения об измерениях и измерительной технике. Средства измерения	2	<i>ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5</i>
	12	Методы измерения. Погрешность	2	
	13	Автоматизированный контроль параметров технологических процессов: измерение температуры	2	
	14	Измерение расхода жидкости (газа), расхода по перепаду давления в сужающем устройстве	2	
	15	Измерение расхода методом постоянного перепада давления	2	
	16	Измерение расхода по динамическому давлению	2	
	17	Измерение давления жидкостей (газов) с помощью тензометрических преобразователей	2	
	18	Датчики давления Метран-22, Метран-100(150)	2	
	19	Измерение уровня сыпучих материалов и жидкости.	2	
	20	Исполнительные механизмы и регулирующие органы систем промышленной автоматизации	2	
	21	Технологические контроллеры систем автоматизации	2	
	22	Визуальная структура процессорного модуля	2	
Тема 2.3 Моделиро- вание объектов и си- стем управления		Содержание	30	<i>ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5</i>
	23	Два аспекта понятия моделирования. Характеристики объектов и процессов, учитываемые при создании моде- лей.	2	
	24	Этапы построения модели. Определение цели получения модели	2	
	25	Определение ограничений и условий, учитываемых при построении моделей. Выбор подходящих к решению задачи получения модели.	2	
	26	Определение класса модели. Выбор метода решения задачи и ее решение	2	
	27	Общие принципы построения аналитических моделей.	2	
	28	Модель поплавкового уровнемера	2	
	29	Модель процесса теплопередачи	2	
	30	Модель смесителя. Модель реактора.	2	
	31	Модель емкости с изменяющимся уровнем. Метод наименьших квадратов в одномерном случае	2	

	32	Метод наименьших квадратов в многомерном случае	2	
	33	Получение модели по частотным характеристикам. Идентификация системы по переходной характеристике.	2	
	34	Идентификация звена 1-го порядка по переходной функции.	2	
	35	Идентификация звена 1-го порядка с запаздыванием по переходной функции.	2	
	36	Идентификация параметров колебательного звена 2-го порядка	2	
	37	Определение параметров апериодического звена 2-го порядка	2	
Тема 2.4 Автоматизация объектов (по отраслям)	Содержание		30	ОК 02-09 ПК 4.4-4.5
	38	Объекты автоматизации. Объемы автоматизации	2	
	39	Условные обозначения средств автоматизации на функциональных схемах. Функциональные схемы автоматизации скважин	2	
	40	Функциональные схемы автоматизации основных объектов центрального пункта сбора, ректификационной колонны и узла оперативного учета нефти	2	
	41	ЛЗ 1 Изучение состава и технических характеристик лабораторного стенда КИПиА	2	
	42	ЛЗ 2 Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200. Изучение технических характеристик промышленного логического контроллера S7-1200	2	
	43	ЛЗ 3 Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200. Изучение основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200	2	
	44	ЛЗ 4 Изучение датчиков тока и напряжения (измерительный шунт)	2	
	45	ЛЗ 5 Изучение датчиков тока и напряжения (измерительного трансформатора тока)	2	
	46	ЛЗ 6 Изучение датчиков тока и напряжения (трансформатора напряжения)	2	
	47	ЛЗ 7 Изучение датчиков тока и напряжения (интегрального датчика напряжения)	2	
	48	ЛЗ 8 Изучение датчиков температуры (термопара)	2	
	49	ЛЗ 9 Изучение датчиков температуры (платиновый терморезистор)	2	
	50	ЛЗ 10 Изучение датчиков температуры (интегрального датчика температуры)	2	
	51	ЛЗ 11 Изучение датчиков магнитного поля (датчик Холла)	2	
	52	ЛЗ 12 Изучение датчиков магнитного поля (аналоговый магниторезистор)	2	
	53	ЛЗ 13 Изучение датчиков магнитного поля (геркон)	2	
	54	ЛЗ 14 Изучение датчика освещенности. Снятие характеристики зависимости напряжения на выходе оптического датчика от освещенности искусственным источником света	2	
	55	ЛЗ 15 Изучение датчика освещенности. Снятие показаний освещенности помещения естественными и искусственными источниками света.	2	
	56	ЛЗ 16 Изучение технических характеристик и основ работы и основ работы и конфигурирования нормирующих преобразователей. Преобразователь температуры ОВЕН НПТ	2	
	57	ЛЗ 17 Изучение технических характеристик и основ работы и основ работы и конфигурирования нормирующих преобразователей. Нормирующего преобразователя КонтрАвт НПЦИ-УНТ	2	

	58	ЛЗ 18 Изучение принципов измерений в автоматическом режиме. Снятие экспериментальных статических характеристик датчиков.	2	
	59	ЛЗ 19 Изучение принципов измерений в автоматическом режиме. Снятие экспериментальной передаточной характеристики нормирующего преобразователя.	2	
	60	ЛЗ 20 Изучение основ построения систем сбора информации на базе ПЛК с модулем аналогового ввода/вывода Siemens S7-1200. Назначение, технические характеристики датчиков, схемы их подключения.	2	
	61	ЛЗ 21 Изучение основ построения систем сбора информации на базе ПЛК с модулем аналогового ввода/вывода Siemens S7-1200. Назначение, технические характеристики, основы конфигурирования и программирования	2	
Бережливое производство				
Тема 1.9 Философия бережливого производства	Содержание		2	ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5
	62	Ценности и философия бережливого производства в профессиональной отрасли. Линтехнологии, теория научной организации труда А.К. Гастева	2	
Тема 1.10 Государственная политика внедрения технологий бережливого производства в различные сферы экономики	Содержание		2	ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5
	63	Государственная политика повышения производительности труда. Национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости». 11 ГОСТов бережливого производства. Рассмотрение нормативной правовой базы внедрения инструментов бережливого производства в различные сферы и отрасли. Деятельность Федерального центра компетенций, реализация проекта «Фабрика процессов» Вопросы региональной политики, нормативная правовая база, регламентирующая внедрение линтехнологий	2	
Тема 1.11 Бережливое производство как процесс минимизации и устранения потерь	Содержание		4	ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5
	64	Понятие трёх уровней потерь: муда, мура, мури на примере профессиональной отрасли Классификация, 8 видов потерь. Рассмотрение операций и процессов как добавляющих ценность для клиента (потребителя услуги) и не добавляющих ценности для клиента в профессиональной отрасли.	2	
	65	ПЗ Выявление видов потерь на рабочем месте	2	
Тема 1.13 5S – организация рабочего места	Содержание		4	ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5
	66	Способы устранения либо минимизации потерь. Инструменты анализа потерь, инструменты минимизации и сокращения потерь: «Форма учета рабочих процессов», «Журнал учета остановок и незапланированных заданий», «Журнал учета звонков и сообщений», вопросник «Необходимость перемен». Инструмент организации рабочего места 5S и 5S+1. 5 последовательных шагов: сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование (на примере профессии).	2	
	67	ПЗ Организация рабочего места (профессия)	2	
Тема 1.14 Инструменты улучшения про-	Содержание		4	ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5
	68	Стандартизация производственных процессов, Just in time, Poka-Yoke, Bottleneck analysis (бутылочное гор-	2	

цессов управления производством		ло/слабое звено). Метод дорожных знаков, визуализация, Andon, Hoshin Kanri, системы вытягивания, TPM, Fifo и Lifo, карта потока создания ценностей. Стандартизация в офисе (писать конкретно), визуализация, диаграмма спагетти, метод 8D, 6 сигма, балансировка, голос клиента, точно вовремя		
	69	ПЗ Заполнение карт стандартизированной работы	2	
Тема 1.16 Инструменты, повышающие качество управленческих решений		Содержание	2	
	70	SMART, PDCA, 5 почему? Диаграмма Исикавы, диаграмма Парето, мозговой штурм, матрица Эйзенхауэра, отчет в формате А3, инструменты гибкого управления Agile, scrum, kanban, scrumban	2	ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5
Тема 1.17 Кайдзен-проект		Содержание	4	
	71	Понятие кайдзен проекта, как проекта, направленного на улучшение производственного процесса. Назначение кайдзен-проекта, структура, оформление. Малые, средние, крупные кайдзен-проекты: примеры российских организаций и предприятий, реализующих технологию кайдзен-проекта в профессиональной отрасли. Форма, паспорт кайдзен-проекта, типовый бланк подачи предложения по улучшению.	2	ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5
	72	ПЗ Составление кайдзен-проекта	2	
Тема 1.18 Лучшие российские практики применения линтехнологий в различных сферах и отраслях		Содержание	2	
	73	Лин в образовании (опыт вузов, школ). Бережливый офис (примеры успешных организаций). Бережливая поликлиника (федеральный проект при поддержке компании «Росатом»). Бережливый город. Бережливые МФЦ и ЖКХ. Фабрики процессов – федеральный проект ФЦК. Программа ЛИНИЯ ОАО «Газпром», программа РЖД, Росатома. Лин в профессии	2	ОК 02- 09 ПК 4.4-4.5
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2				
1 Изучение методов разработки математических моделей 2 Анализ интегрированных систем автоматизированного проектирования 3 Создание трёхмерных моделей, автоматизированных и мехатронных систем по образцу 4 Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление результатов лабораторных работ и практических занятий, отчётов и подготовка к их защите 5 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой			73	
Учебная практика				
Виды работ 1 Вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. 2 Первичный инструктаж на рабочем месте. 3 Изучение требований безопасности труда, правил и нормативных документов по безопасности труда. 4 Изучение инструкций по безопасности труда. 5 Ознакомление с правилами поведения на территории и в цехах предприятия, основными причинами травматизма на производстве, мерами безопасности при работе слесаря-ремонтника. 6 Электробезопасность. Ознакомление с действием электрического тока на организм человека и видами поражений электрическим током,			36	

защитой от прикосновения к токоведущим частям. Оказание первой помощи при поражении электрическим током. 7 Пожарная Безопасность. Ознакомление с основными причинами пожара в цехах и на территории предприятия, противопожарными мероприятиями, пожарными постами, пожарной охраной, приборами и сигнализацией, огнетушительными средствами, правилами поведения в огнеопасных местах и при пожарах. 8 Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Ознакомление с областями применения имитационных моделей. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. 9 Создание моделей технологических процессов в автоматизированных системах. 10 Работа в интегрированных системах автоматизированного проектирования. 11 Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы. Алгоритмизация модели и её машинная реализация. 12 Выбор датчиков для системы автоматизации технологического процесса ознакомление с устройством, назначением, характеристиками и паспортными данными датчиков, применяемых на производстве 13 Исследование работы датчиков в различных режимах. 14 Разработка детализации (рабочих чертежей детали). 15 Составление управляющих программ для станков с ЧПУ. 16 Построения трёхмерных моделей. 17 Выполнение цифровых прототипов. 18 Выполнение трёхмерного макетирования. 19 Использование оборудования с числовым программным управлением для создания макетов. 20 Оформление технологической документации автоматизированного процесса.		
Производственная практика Виды работ 1 Общие сведения об организации систем автоматизации на предприятиях, взаимосвязь с другими подразделениями предприятий и организаций. 2 Знакомство с историей предприятия, с организационно-производственной структурой, планом работы предприятия, с вопросами экономики, организации труда, с режимом его работы. 3 структура службы КИПиА на предприятии. 4 Ознакомление с правилами внутреннего распорядка предприятия. 5 Ознакомление с правилами охраны труда и противопожарными требованиями. 6 Правила поведения на территории и в цехах предприятия. 7 Основные причины травматизма на производстве. 8 Вводный инструктаж. 9 Распределение по рабочим местам. 10 Исследование характеристик элементов систем автоматического управления. 11 Выявление функциональных процессов, выбор датчиков для системы автоматизации технологического процесса. 12 Выполнение моделирования технологических процессов. 13 Создание блок-схемы (алгоритма) работы системы автоматизации с использованием системы автоматизированного проектирования.	72	



МУРАВЛЕНКОВСКИЙ
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
КОЛЛЕДЖ

ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

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

14 Составление алгоритма электрической схемы.		
15 Проектирование (схем, чертежей) процессов, влияющих на работу технологического оборудования.		
16 Разработка несложных модулей систем автоматизации и мехатронных систем с использованием систем автоматизированного проектирования.		
17 Создание электрической схемы системы автоматизации с использованием системы автоматизированного проектирования.		
18 Выполнение отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием.		
19 Создание технологических моделей на основе трёхмерных моделей.		
20 Проверка модели на ошибки методом имитации.		
Всего	513	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинета «Основ компьютерного моделирования», лаборатории: «Электротехнические измерения», «Автоматическое управление», оснащенные оборудованием:

- рабочие места по количеству студентов;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов;
- наборы инструментов и контрольно-измерительной аппаратуры;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия .

Технические средства обучения:

- мультимедиа аппаратура;
- компьютеры с установленными программами общего и профессионального назначения.

3.2 Информационное обеспечение

3.2.1 Печатные издания:

1 Андреев С. М. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов : учеб. пособие для студентов учреждений СПО / С. М. Андреев, Б. Н. Парсункин. – Москва : Академия, 2016. – 272 с. – ISBN 978-5-4468-1768-9.

2 Пантелеев В. Н Основы автоматизации производства : учебник для студентов учреждений СПО / В. Н. Пантелеев, В. М. Прошин. - 8-е изд., стер. – Москва : Академия, 2016. - 208 с. – ISBN 978-5-4468-3150-0.

3 Рульников А.А. Автоматическое регулирование : учебник / А.А. Рульников, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. – 2-е изд., стереотип. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 219 с. – ISBN 5-16-002447-6.

4 Храменков В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учеб. пособие для СПО / В. Г. Храменков. – Москва : Юрайт, 2017. – 415 с. – ISBN 978-5-534-01211-8.

3.2.2 Электронные издания:

1 Аверченков В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html> (дата обращения: 17.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Данилов А. М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем : учебное пособие / А. М. Данилов, И. А. Гарькина, Э. Р. Домке. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 296 с. — ISBN 978-5-9282-0733-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html> (дата обращения: 17.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Компьютерное моделирование линейных систем управления : методические указания к практическим занятиям и курсовой работе по теории автоматического управления / составители И. В. Музылева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 41 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22877.html> (дата обращения: 17.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 Новиков С. И. Оптимизация систем автоматизации теплоэнергетических процессов. Часть 1. Автоматические системы регулирования теплоэнергетических процессов с аналоговыми регуляторами : учебное пособие / С. И. Новиков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 284 с. — ISBN 978-5-7782-1800-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45414.html> (дата обращения: 17.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Суркова Л. Е. Моделирование систем автоматизации и управления технологическими процессами : практикум / Л. Е. Суркова, Н. В. Мокрова. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 46 с. — ISBN 978-5-4487-0496-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82692.html> (дата обращения: 17.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3.2.3 Дополнительные источники

1 Акимов Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учебник для студентов учреждений СПО / Н. А. Акимов, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин. — Москва : Академия, 2015. — 304 с. — ISBN 978-5-4468-1985-0.

2 Келим Ю. М. Типовые элементы систем автоматического управления : учеб. пособие для СПО / Ю. М. Келим. — Москва: Форум : Инфра-М, 2007. — 384 с. — ISBN 5-8199-0043-X 5-16-000989-2.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1 Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов	– правильность разработки технологических процессов с использованием систем автоматизированного проектирования; – точность и грамотность оформления технологической документации; – точность и грамотность оформления конструкторской документации;	– оценка результатов тестирования; – собеседование; – оценка выполнения заданий для самостоятельных работ № 1-5; – оценка выполнения лабораторных работ № 1-7
ПК 4.2 Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов	– обоснованный выбор первичных преобразователей технологических параметров объекта регулирования;	– оценка результатов тестирования; – собеседование;
ПК 4.3 Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления	– правильность анализа схем мехатронных систем с учётом специфики технологических процессов; – грамотность и качество выполнения схем и узлов систем автоматизации и мехатронных систем;	– оценка выполнения заданий для самостоятельных работ № 1-5; – оценка выполнения лабораторных работ № 8-25
ПК 4.4 Рассчитывать параметры типовых схем и устройств	– выбор корректирующих устройств на основе динамических характеристик САУ;	– оценка результатов тестирования; – собеседование; – оценка выполнения заданий для самостоятельных работ № 1-5;
ПК 4.5 Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации	– правильность выбора и анализа характеристик интерфейса систем автоматизированного проектирования для решения конструкторских и технологических задач.	– оценка выполнения лабораторных работ № 1-21

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	полнота выполнения задач, поставленных руководителем: – аргументированность выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач; – полнота оценки эффективности и качества выполнения	– результаты наблюдений за студентами при выполнении лабораторных работ; – оценка результативности работы студентов при выполнении индивидуальных заданий
ОК 3 Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– демонстрация решения стандартных и нестандартных профессиональных задач	– оценка решения практических ситуационных задач
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– логичность в поиске необходимой информации; использование различных источников, включая электронные	– оценка индивидуальных заданий с возможностью поиска информации в технических, электронных справочных пособиях
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– полнота использования Интернет-ресурсов	– оценка результатов наблюдений за деятельностью студентов в процессе освоения профессионального модуля
ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– демонстрация взаимодействия со студентами, преподавателями и мастерами производственного обучения в ходе обучения	– наблюдение и оценка коммуникабельности
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	– полнота самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и	– полнота самоанализа и коррекция результатов собственной работы	– оценка результатов наблюдений за деятельностью студентов в про-



МУРАВЛЕНКОВСКИЙ
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
КОЛЛЕДЖ

ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

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

личностного развития, заниматься самообразованием, осознано планировать повышение квалификации		цессе освоения профессионального модуля
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– демонстрация способностей в анализе инноваций в области разработки	



МУРАВЛЕНКОВСКИЙ
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
КОЛЛЕДЖ

ГБПОУ ЯНАО «Муравленковский многопрофильный колледж»

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

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

5 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата вве- дения изменения
	замененных	новых	аннулированных					