

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(национальный исследовательский университет)»
ИНСТИТУТ СПОРТА, ТУРИЗМА И СЕРВИСА
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

УТВЕРЖДАЮ:
руководитель
Политехнического отделения
 В.Н. Майсак
24 декабря 2024 г.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)

Челябинск 2024

Приложение 1. Программы профессиональных модулей

Приложение 1.1

к ОП по специальности

15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01. Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 01. Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 01. Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов
ПК 1.1.	Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса.
ПК 1.2.	Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений.
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов.
ПК 1.4.	Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь навыки	– планирование работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов на основе организационно-распорядительных документов и требований технической документации – передача управления налаженным робототехнологическим комплексом оператору – информирование руководства о работе робототехнологических комплексов – инструментальный контроль работы робототехнологических комплексов – выборочная проверка качества предметов труда – проверка качества соединений разъемов (плотность, сила затяжки резьбовых соединений) – выявление и устранение повышенных шумов узлов
--------------	---

	робототехнологических комплексов – проверка силы затяжки фундаментных болтов – проверка точности позиционирования рабочих органов – оценка основных параметров предметов труда – проверка соответствия предметов труда техническим требованиям – выбирать и использовать контрольно-измерительные средства в соответствии с производственными задачами; – визуальный контроль работы робототехнологических комплексов – определение правильности действий робототехнологических комплексов – проверка работы вспомогательных механизмов робототехнологических комплексов – диагностика причин незахвата предметов труда – диагностика причин неисправности работы вспомогательных механизмов и устройств – диагностика причин неисправности работы основного технологического оборудования – диагностика причин неисправности работы робототехнологических комплексов – устранение перекручиваний гибкой подводки – пополнение смазки в редукторах – замена фильтров системы смазки, системы охлаждения робототехнологических комплексов – замена батарей энергонезависимой памяти
Уметь	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблем; – составлять план действия – определять необходимые ресурсы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач – определять актуальность нормативно-правовой документации в

	профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определять источники достоверной правовой информации – составлять различные правовые документы – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности – использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации робототехнологических комплексов; – планировать проведение контроля соответствия качества робототехнологических комплексов требованиям технической документации – планировать работы по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям; – читать чертежи – измерять силу затяжки резьбовых соединений – использовать необходимое оборудование и инструмент для оценки соответствия предметов труда техническим требованиям – проводить измерения параметров предметов труда – проводить измерения с использованием индикаторных нутромеров, штангенциркулей, микрометров – контролировать основные параметры предметов труда – пользоваться динамометрическими ключами – проводить измерения с использованием индикаторных нутромеров, штангенциркулей, микрометров – определять источники повышенного шума узлов и механизмов робототехнологических комплексов – заливать жидкие смазки и наносить консистентную смазку – заменять пневмо- и гидроаппаратуру робототехнологических комплексов – заменять энергонезависимые источники питания
Знать	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях

	– методы работы в профессиональной и смежных сферах – структуру плана для решения задач – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности – -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – -приемы структурирования информации – -формат оформления результатов поиска информации – -современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – -программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства – -содержание актуальной нормативно-правовой документации – -современная научная и профессиональная терминология – -возможные траектории профессионального развития и самообразования – -основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – -правила разработки презентации – -основные этапы разработки и реализации проекта – психологические основы деятельности коллектива – психологические особенности личности – параметры, подлежащие проверке при техническом обслуживании робототехнологических комплексов – руководящие материалы по выполнению технического обслуживания с периодическим контролем робототехнологических комплексов – система допусков и посадок – технические требования, предъявляемые к изготавливаемой продукции – принципы работы, технические характеристики используемого при измерениях оборудования – характеристики параметров состояния. – способы получения информации измеряемых величин контролируемых параметров – принципы работы робототехнологических комплексов – основные понятия технической диагностики. – виды технического состояния робототехнологических комплексов. – характеристики надежности робототехнологических комплексов – методы диагностирования. – классификация методов диагностирования. – технологическая последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов – требования охраны труда при выполнении технического обслуживания робототехнологических комплексов
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 326 час.,

в том числе в форме практической подготовки – 296 час.

Из них на освоение:

МДК.01.01 – 170 час.

в том числе самостоятельная работа:

МДК.01.01 – 6 час.

практики, в том числе

учебная – 72 час.

производственная – 72 час.

Промежуточная аттестация по ПМ.01 – 24 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01-04	Раздел 1. Планирование материально-технического обеспечения эксплуатации робототехнических комплексов	170	152	170	90		6	12		
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01-04	Учебная практика, часов	72	72						72	
	Производственная практика, часов	72	72							72
	Экзамен по профессиональному модулю	12						12		
	Всего:	326	296	170	90	-	6	24	72	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Раздел 1. Планирование материально-технического обеспечения эксплуатации робототехнических комплексов.		170/152
МДК.01.01 Планирование материально-технического обеспечения эксплуатации робототехнических комплексов.		170/152
Тема 1.1. Назначение, состав и классификация роботизированных комплексов.	Содержание	2/2
	1. Назначение роботизированных комплексов (РК) в промышленности. Задачи и принципы работы роботизированных комплексов. Понятия механизация и автоматизация. Место применения РК и выполняемые ими функции при различных уровнях автоматизации. Состав и классификация робототехнических комплексов: по функциональному признаку, области применения, структурному признаку, компоновочному признаку, производственного подразделения. Классификация робототехнических комплексов по различным признакам. Посторенные схемы классификации.	2
Тема 1.2. Основные составляющие роботизированного комплекса.	Содержание	16/16
	1. Назначение и виды конструкторской и технологической документации для роботизированного комплекса.	8
	2. Виды информации, ее состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на использование роботизированного комплекса.	
	3. Компоновка РТК и состав его оборудования. Общие требования к РК и его компонентам.	
	4. Обобщенная структурная схема промышленного робота. Технические характеристики.	
	5. Безопасность при работе с промышленным роботом. Рабочая, безопасная и опасная зоны. Защитное оснащение: механические концевые упоры, устройство ограничения зоны оси, устройство контроля зоны оси. Общие меры безопасности при: техобслуживании и ремонте, выводе из эксплуатации.	
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	8/8
	1. Расчет нагрузок. Расчет остановочного пути.	2
	2. Опция ограничения зоны оси. Нормативы и предписания по безопасности промышленного робота.	2

	3. Чтение и проработка чертежей и технологической документации. Чтение принципиальных структурных схем, схем соединений и подключений.	2
	4. Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики, электроавтоматики.	2
Тема 1.3. Основные положения по эксплуатации роботизированного комплекса.	Содержание	4/4
	1. Общие сведения о порядке организации эксплуатации РК. Виды эксплуатационной документации РК. Содержание эксплуатационной документации. Виды технической документации. Нормативные требования ЕСКД и Международных стандартов при разработке технической документации. Виды технического состояния робототехнологических комплексов. Характеристики надежности робототехнологических комплексов.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	2
	1. Составление технической документации по технической эксплуатации роботизированного комплекса.	2
Тема 1.4. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонта роботизированного комплекса.	Содержание	28/28
	1. Характеристика мероприятий технического обслуживания и ремонта РК. Первый пуск РК в работу. Правила пуска РК в работу. Техническое освидетельствование элементов РК.	6
	2. Монтаж и сборка элементов РК. Проектная и техническая документация, организационная подготовка к монтажу РК. Правила организации монтажной площадки и приемки строительных и промышленных объектов под монтаж. Правила монтажа несущих конструкций элементов и способы сборки специальных узлов и механизмов РК.	
	3. Годовые планы и графики технического обслуживания и ремонта элементов РК. Годовой режим работы РК. Определение планируемых периодов простоя и работы РК. Определение составных элементов годового плана технического обслуживания и ремонта РК. Составление годовых и месячных графиков технического обслуживания и ремонта РК.	
	4. Методы организации технического обслуживания и ремонта РК. Виды технической документации по применению и эксплуатации РК различного назначения. Характеристика методов организации технического обслуживания и ремонта РК.	
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	22
	1. Технологические этапы проведения работ по техническому обслуживанию робототехнологических комплексов на основе технологической документации.	2
	2. Монтаж робота. Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа. Проверка элементной базы. Определение бетона для фундамента робота.	2
	3. Монтаж робота. Планирование и прокладка соединительных кабелей.	2

	4. Монтаж робота. Подготовка робота к транспортировке (транспортировочное положение). Определение способа транспортировки.	2
	5. Монтаж робота. Монтаж армополимерных анкеров, монтаж робота, схема электрических соединений. Установление регулятора давления и подключение подачи сжатого воздуха.	2
	6. Выбор метода организации технического обслуживания и ремонта РК.	2
	7. Проведение работ по техническому обслуживанию промышленного робота. Подготовка редуктора к замене масла. Техническое обслуживание компенсатора веса.	2
	8. Работы по очистке робота. Очистка и промывка деталей.	2
	9. Вывод робота из эксплуатации напольного робота. Хранение промышленного робота. Утилизация деталей робота по группам материалов.	2
	10. Составление годового графика технического обслуживания и ремонта.	2
	11. Составление месячных графиков технического обслуживания и плановых ремонтов.	2
Тема 1.5. Организация работ по диагностированию узлов, механизмов и устройств робототехнологических комплексов.	Содержание	26/26
	1. Диагностика и поиск неисправностей и отказов узлов, механизмов и устройств робототехнологических комплексов. Понятие технической диагностики. Виды и содержание операций по диагностированию узлов, механизмов и устройств робототехнологических комплексов. Параметры, методы общего диагностирования и углубленного диагностирования установок элементов РК. Функциональное диагностирование. Тестовое диагностирование.	4
	2. Технические средства диагностирования. Применение средств диагностирования. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура.	
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	22
	1. Диагностирование и определение основных характеристик промышленных роботов.	2
	2. Методы диагностирования функционального диагностирования состояния промышленных роботов.	2
	3. Основные неисправности работы робототехнологических комплексов и причины их возникновения.	2
	4. Принципы сервисного обслуживания. Неисправности схем. Методы поиска неисправностей.	2
	5. Стендовая аппаратура. Функциональный состав аппаратуры. Режимы работы. Контролируемые параметры.	2
	6. Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений.	2

	7. Диагностирование силовых установок элементов РК на основе ДВС.	2
	8. Диагностирование приборов топливной аппаратуры ДВС, ДВС базовых машин-роботов.	2
	9. Диагностирование дизельных ДВС по качеству отработавших газов.	2
	10. Диагностирования гидравлических приводов машин-роботов.	2
	11. Диагностирование механических передач элементов РК.	2
Тема 1.6. Материально-техническое обеспечение робот технологических комплексов.	Содержание	8/8
	1. Виды технических эксплуатационных материалов элементов для РК. Виды и классификация моторных топлив для элементов РК.	8
	2. Виды и классификация смазочных, охлаждающих, пусковых, защитных материалов для элементов РК. Виды и классификация рабочих жидкостей гидравлические систем элементов РК.	
	3. Оборудование и элементная база РК в соответствии с заданием и требованием технической документации.	
	4. Определение годовой потребности дизельного топлива на работу элементов РК.	
	5. Определение годовой потребности рабочей жидкости гидросистем машин с учетом поэлементных затрат на работу элементов РК.	
	6. Определение планируемой потребности электроэнергии на работу элементов РК грузоподъемного назначения.	
Тема 1.7. Общие сведения о станочных приспособлениях и технологической оснастке.	Содержание	6/6
	1. Назначение приспособлений и их классификация по назначению, по их применяемости на различных станках, по степени универсальности и другим признакам. Основные принципы выбора приспособлений для единичного, серийного и массового производства. Основные конструктивные элементы приспособлений для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров.	6
	2. Базирование заготовок. Поверхности и базы обрабатываемой детали. Базирование заготовок в приспособлениях, правило шести точек. Принципы базирования, особенности базирования заготовок, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Погрешности базирования.	
	3. Выбор и обоснование схемы базирования заготовки в приспособлении.	
	4. Разработка схем базирования заготовок. Принципы установки заготовок в приспособлениях.	
Тема 1.8. Классификация и конструкции установочных элементов	Содержание	6/6
	1. Назначение и требования, предъявляемые к установочным элементам приспособлений. Материал для их изготовления. Классификация установочных элементов приспособлений.	6

приспособлений.	Основные плоскостные опоры, их устройство и работа. Элементы приспособлений для установки заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям, отверстию, центровым гнездам. Элементы приспособлений одновременно по нескольким поверхностям. Графическое изображение установочных устройств по ГОСТу. Погрешности установки заготовки.	
	2. Расчет размера срезанного установочного пальца.	
	3. Прочностные расчеты деталей приспособления.	
Тема 1.9. Зажимные механизмы.	Содержание	8/8
	1. Назначение и требования, предъявляемые к зажимным механизмам. Приводы зажимных механизмов: ручные, механизированные, автоматизированные. Зажимы: винтовые, эксцентриковые, клиновые, гидравлические, прихваты. Расчет усилия зажима и схемы действия сил. Графическое изображение зажимов по стандарту.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	6
	1. Определение силы закрепления заготовки в станочном приспособлении. Зажимные устройства приспособлений.	2
	2. Определение силы закрепления заготовки в станочном приспособлении. Расчет усилия закрепления .	2
	3. Расчет усилия зажима заготовки в приспособлении.	2
Тема 1.10. Силовые приводы станочных приспособлений.	Содержание	8/8
	1. Силовые приводы станочных приспособлений: назначение, принцип действия, классификация. Механические, гидравлические, пневматические приводы станочных приспособлений.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	6
	1. Расчет приводов станочных приспособлений. Расчет механического привода станочных приспособлений.	2
	2. Расчет приводов станочных приспособлений. Расчет гидравлического привода станочных приспособлений.	2
	3. Расчет приводов станочных приспособлений. Расчет пневматического привода станочных приспособлений.	2
Тема 1.11. Направляющие, настроечные и	Содержание	4/4
	1. Назначение направляющих элементов приспособлений. Кондукторные втулки, их конструкция и область применения. Особенности конструкции направляющих элементов,	4

установочнозажимные устройства приспособлений.	установы, щупы. Назначение установочно-зажимных устройств. Призматические, кулачковые, плунжерные, цанговые, мембранные, гидропластовые установочно-зажимные элементы, их конструкции, расчет усилий зажима.	
	2. Расчет цангового зажима.	
Тема 1.12. Делительные и поворотные устройства.	Содержание	2/2
	1. Виды делительных и поворотных устройств. Основные требования и область применения. Фиксаторы, их конструктивные исполнения и точностные показатели. Примеры применения различных конструкций делительных и поворотных устройств.	2
Тема 1.13. Корпуса приспособлений.	Содержание	2/2
	1. Назначение корпусов приспособлений, требования к ним. Конструкции и методы изготовления корпусов. Методы центрирования и крепления корпусов на станках.	2
Тема 1.14. Универсальные и специализированные станочные приспособления.	Содержание	6/6
	1. Назначение и виды универсально-наладочных приспособлений, их конструктивные особенности. Приспособления для токарных и шлифовальных станков: центры, поводковые устройства, токарные патроны, цанговые патроны, планшайбы, оправки. Приспособления для сверлильных станков: кондуктора скальчатые, накладные, поворотные. Приспособления для расточных, протяжных, зубообрабатывающих станков. Специализированные наладочные приспособления для станков с ЧПУ.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	4
	1. Расчет силы зажима в кулачковом патроне.	2
	2. Исследование сил закрепления заготовки на электромагнитной плите.	2
Тема 1.15. Универсальные сборные (УСП) и сборно-разборные приспособления (СРП).	Содержание	4/4
	1. Назначение и требования, предъявляемые к УСП и СРП. Типовые комплекты деталей УСП СРП. Примеры собранных приспособлений для различных работ.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	2
	1. Компоновка универсально-сборочных приспособлений.	2
Тема 1.16. Технологическая оснастка станков с ЧПУ.	Содержание	6/6
	1. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ токарной группы: виды, конструкции, классификация. Технологическая оснастка для фрезерных ОЦ с ЧПУ: виды, конструкция, классификация.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	4
	1. Закрепление заготовок на станках с ЧПУ. Выбор станочного приспособления для токарного станка с ЧПУ.	2

	2. Закрепление заготовок на станках с ЧПУ. Выбор станочного приспособления для фрезерного ОЦ с ЧПУ.	2
Тема 1.17. Проектирование станочных приспособлений.	Содержание	16/16
	1. Исходные данные для проектирования приспособлений. Последовательность проектирования приспособления, оформление чертежа общего вида, формирование спецификации. Особенности проектирования универсально-сборных, специализированных приспособлений. Расчеты, выполняемые при проектировании приспособлений. Техническое задание на проектирование приспособления. Экономическое обоснование проектирования приспособления.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных занятий	14
	1. Сбор сведений о проектируемом приспособлении, его назначении, устройстве, принципе работы.	2
	2. Оформление технического задания на проектирование приспособления. Составление описания работы приспособления. Разработка эскиза приспособления.	2
	3. Выполнение сборочного чертежа приспособления. Выполнение детализовки нестандартных деталей приспособления.	2
	4. Разработка требований к эксплуатации проектируемого приспособления.	2
	5. Разработка приспособлений на долговечность. Разработка приспособления на безопасность эксплуатации. Разработка приспособления на надежность.	2
	6. Расчет приспособления на точность.	2
	7. Обоснование выбора типа приспособления и экономической эффективности его применения.	2
Самостоятельная работа по МДК.01.01 Работа с технической документацией.		6
Консультации и Промежуточная аттестация по МДК.01.01		12
Учебная практика Виды работ 1. инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в учебно-производственных мастерских; 2. ознакомление с нормативной и технологической документацией (ГОСТами), нормативно-правовой базы технического регулирования; 3. выполнение расчетов по определению надежности приборов (показатели надежности для невосстанавливаемых приборов, показатели надежности для восстанавливаемых приборов, оценка показателей надежности прибора как сложного объекта);		72

4. выполнение расчетов по определению годности действительных размеров, используя, методы и методики выполнения измерений (расчет допусков и посадок гладких цилиндрических соединений, расчет предельных отклонений размеров с неуказанными допусками и пр.); 5. изучение регламента работ, выполняемых при ТО и ТР СК, построение графиков технического обслуживания оборудования, сервисного обслуживания); 6. составление дефектных ведомостей; 7. отработка навыков установки заготовок в приспособлениях, используя типовые схемы, расчет погрешности установки; 8. выполнение расчетов по проектированию приспособлений и технологической оснастки для роботизированной обработки (для станков с ЧПУ); 9. оформление и защита отчета по учебной практике	
Производственная практика Виды работ 1. инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии; 2. знакомство с предприятием, основными и вспомогательными цехами; 3. изучение структуры предприятия, взаимосвязи основных и вспомогательных цехов; 4. знакомство с эксплуатационными службами в технологических цехах; 5. знакомство с технологическим процессом и автоматизацией в основных и вспомогательных цехах предприятия; 6. участие в работах по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования роботизированных линий и участков; 7. оформление и защита отчета по производственной практике	72
Консультации и Экзамен (по профессиональному модулю Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов)	12
Всего	326/296

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Информатики и информационных технологий»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол – 25 шт.	Компьютерный 1 мест, прямоугол. ТР.+ подставка ТР1 серый
2	Стул ученический – 25 шт.	Стул школьный ученический 6 г/р нерегулируемый СТУ1.6 (фанера, м/к серый, квадратная труба)
3	Стол преподавателя – 1 шт.	1200*600*750 (ЛДСП 16 мм, на столешнице ПВХ 2 мм, на остальном ПВХ 0,4 мм, ножки регулируемые)
4	Стул преподавателя – 1 шт.	Нерегулируемый (фанера, м/к серый, квадратная труба)
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр – 25 шт.	Сетевой фильтр ZIS Pilot-S, 6-розеток, 3 м, белый (S3M)
2	Компьютер – 25 шт.	Системный блок в сборе: i5-12400, DDR4 16gb, SSD 500Gb Samsung, GIGABYTE H610M K, корпус BaseTech M3405, Кулер BaseTech Tower 120 PRO
2	Компьютер преподавателя – 1 шт.	Системный блок в сборе: i5-12400, DDR4 16gb, SSD 500Gb Samsung, GIGABYTE H610M K, корпус BaseTech M3405, Кулер BaseTech Tower 120 PRO
3	Мультимедийный комплект – 1 шт.	Проектор, экран для проектора настенно-потолочный с электроприводом, кабель HDMI (19M) – HDMI (19M) v2.0 4K, экранированный, ферритовый фильтр, 10 м, черный; кронштейн потолочный
4	Доска – 1 шт.	магнитно-маркерная 120*240 см, алюминиевая рамка, BRAUBERG Extra
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Наглядные плакаты	По соответствующим тематикам дисциплины

Лаборатория «Информационные и измерительные технологии», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 544

Оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторный стенд «Методы и средства измерений» - 4 шт.
2. Лабораторный стенд «Измерительные преобразователи давления и расхода газа и жидкости в условиях генерации влияющих воздействий» - 4 шт.
3. Лабораторный стенд «Измерительные преобразователи температуры и влажности в условиях генерации влияющих воздействий» - 4 шт.

4. Комплект компьютерного оборудования (моноблок, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 8 шт.

5. Телевизор - 1 шт.

Имущество:

1. Стол для лабораторных работ – 12 шт.

2. Стул – 24 шт.

3. Стол преподавателя – 1 шт.

Учебная лаборатория «Технические средства автоматизации и управления», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 709

Оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация и электропривод» - 1 шт.

2. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация» - 1 шт.

3. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики температуры» - 1 шт.

4. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления лифта» - 1 шт.

5. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления робота-манипулятора» - 1 шт.

6. Лабораторный комплекс «Основы промышленной сети Profibus» - 1 шт.

7. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 1)» - 1 шт.

8. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 2)» - 1 шт.

9. Лабораторный комплекс «Промышленные интерфейсы и протоколы: ModBus, RS-422/485, HART, CAN» - 1 шт.

10. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики» - 1 шт.

11. Научно-исследовательский комплекс «Исследование систем автоматического управления технологическими параметрами насосного оборудования» - 1 шт.

12. Научно-исследовательский комплекс «Мехатронные системы в машиностроении» - 1 шт.

13. Автоматизированный лабораторный стенд «Программируемый логический контроллер - Siemens+» - 1 шт.

14. Автоматизированный «Программируемый логический контроллер – Omron» - 1 шт.

15. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 3 шт.

16. Учебно-исследовательский комплекс «Физические объекты систем автоматизации» - 1 шт.

17. Научно-исследовательский комплекс «Основы построения систем управления лазерного станка с ЧПУ» - 1 шт.

18. Исследовательский программно-аппаратный комплекс «Синтез систем автоматизации техпроцессов и технологических систем на базе виртуальных моделей» - 1 шт.

Имущество:

1. Стол компьютерный – 3 шт.

2. Стол для лабораторных работ – 6 шт.

3. Стул – 22 шт.

4. Доска классная – 1 шт.

Мастерская «Слесарная», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №2 с ангарами Б, В, ауд. 021

Оборудование и технические средства обучения:

1. Токарный станок – 1 шт.;

2. Фрезерный станок -1 шт.;
3. Наждачный станок – 1 шт.;
4. Сверлильный станок – 1 шт.;
5. Сварочный аппарат – 1 шт.;
6. Мобильный компрессор с пистолетом – 1 шт.;
7. Шприц-пресс – 1 шт.;
8. Стенд с пластинчатым насосом – 1 шт.;
9. Стенд с гидрообъемной передачей – 1 шт.;
10. Установка с аксиальными насосами (НАП) – 1 шт.

Имущество:

1. Стол ученический (двухместный) – 8 шт.
2. Стол преподавателя – 1 шт.
3. Комплект слесарного инструмента – 8 шт.
4. Тисы - 8 шт.
5. Верстак – 8 шт.
6. Стул – 16 шт.
7. Доска классная – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основная литература

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542921>.

1. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ: учебник для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567526>.

2. Мирошин, Д. Г. Технология изготовления деталей на станках с чпу: учебник для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 99 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-2600-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/579840>.

3. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565825>.

4. Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ: учебник для среднего профессионального образования / А. Б. Чуваков. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15196-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567969>.

3.2.2. Дополнительная литература

1. Блюменштейн, В.Ю. Проектирование технологической оснастки / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 220 с.
2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20364-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566524>.
3. Тарабарин, О.И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении: учебное пособие для спо / О.И. Тарабарин, А.П. Абызов, В. Б. Ступко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 304 с.
4. Технологическая оснастка: учебник для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04476-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563553>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса	Знает приемы определения причин сбоев в работе роботизированных устройств, Делает профилактику роботизированных устройств	Экспертная оценка результатов теоретических знаний и практических умений; Контроль своевременности сдачи практических заданий, отчетов; Экспертное наблюдение при выполнении практических заданий; Текущий контроль в форме: защиты практических занятий; наблюдением за выполнением практических работ; фронтального устного опроса; Сравнительная оценка результатов с требованиями нормативных документов и инструкций; Зачеты в процессе обучения и практики по разделу модуля; Экзамен по профессиональному модулю ПМ 01
ПК 1.2. Определять действительные контролируемые параметры предметов труда с использованием средств измерений	Определяет действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений	
ПК 1.3. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов	Осуществляет диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов	
ПК 1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса	Проектирует сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной практике. Экзамен
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрация ответственности за принятые решения. Обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик. Обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	

Приложение 1.2
к ОП по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02. Пуско-наладка и техническое обслуживание робототехнологических комплексов

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	43
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	46

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 02. Пуско-наладка и техническое обслуживание робототехнологических комплексов»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 02. «Пуско-наладка и техническое обслуживание робототехнологических комплексов» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Пуско-наладка и техническое обслуживание робототехнологических комплексов
ПК 2.1.	Выполнять комплекс пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации.
ПК 2.2.	Разрабатывать управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием.
ПК 2.3.	Осуществлять работы по контролю, регламентированному и неплановому техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов.
ПК 2.4.	Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения..

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь навыки	– наладка вспомогательного оборудования – наладка робототехнологических комплексов на выпуск продукции – установка захватных устройств промышленных роботов – установка оснастки на робототехнологический комплекс – подключение захватных устройств промышленных роботов – проверка точности позиционирования рабочих органов – изучение конструктивных особенностей, особенностей программирования новых робототехнологических комплексов – выполнения программирования робототехнологического комплекса и настройки параметров робототехнологического комплекса – корректировка введенной программы – первичная отработка и контроль результата выполнения программы
--------------	--

	– диагностика причин погрешности позиционирования рабочих органов промышленных роботов – выполнение специальных работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания – забор проб отработанной смазки редукторов – замена деталей узлов и механизмов робототехнологических комплексов – замена ремней ременных и цепных передач в механизмах робототехнологических комплексов – замена смазки в редукторах – переналадка робототехнологических комплексов на выпуск новой продукции – проверка основных параметров технологического оборудования – проверка работоспособности основного технологического оборудования – проверка работы вспомогательных механизмов и устройств – проверка состояния соединений узлов и механизмов робототехнологических комплексов – проверка тормозов электродвигателей промышленного робота – проверка электрических контактов систем управления робототехнологическими комплексами – регулировка подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов – осмотр систем управления робототехнологических комплексов – конфигурирования связи между роботом и программируемым логическим контроллером (ПЛК) – оснащения робототехнологических комплексов дополнительным оборудованием, настройки и подключения новых компонентов робототехнологического комплекса к ПЛК согласно стандартам и технической документации
Уметь	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части – определять этапы решения задачи – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – составлять план действия – определять необходимые ресурсы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – реализовывать составленный план – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных

	задач – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определять источники достоверной правовой информации – составлять различные правовые документы – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности – читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы, кинематические схемы, электрические схемы – читать техническую документацию на проведение диагностики – использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры) – устанавливать технологическую оснастку на робототехнологический комплекс – использовать специальные инструменты и оборудование для проверки основных параметров технологического оборудования – применять программное обеспечение (выбирать программы) для роботизированной обработки – выбирать программы обработки в соответствии с производственным заданием, конструкторской и производственно-технологической документацией – интегрировать в программу взаимодействие робота с устройствами промышленной визуализации (тепловыми, механическими, электромеханическими, магнитными, лазерными, оптическими) процесса обработки с возможностью выбора автоматического слежения – читать команды языка программирования оборудования с числовым программным управлением – диагностировать робототехнологические комплексы с использованием диагностических стендов и приборов – использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры) – диагностировать робототехнологические комплексы с использованием диагностических стендов и приборов – заливать жидкие смазки и наносить консистентную смазку – заменять источники питания в системе программного управления робототехнологическим комплексом – заменять части механических передач в робототехнологических комплексах – заменять электрические провода в робототехнологических комплексах – заменять элементы гидро- и пневмосистемы в робототехнологических
--	---

	комплексах – использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры) – использовать необходимые инструменты и оборудование для диагностики, ремонта и наладки механических передач – использовать оборудование для проверки основных характеристик механических передач (точность перемещения, точность позиционирования, взаимное расположение узлов, допустимое усилие на приводе) – использовать специальные жидкости для смазки механических передач – устанавливать технологическую оснастку на робототехнологический комплекс – использовать специальные инструменты и оборудование для проверки основных параметров технологического оборудования – конфигурировать и применять режим «внешняя автоматика» – Подключать контроллер к робототехнической системе – конфигурировать ПЛК и НМІ – настраивать и конфигурировать ПЛК и НМІ в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы робототехнологического комплекса – программировать ПЛК, программой обрабатывать цифровые и аналоговые сигналы, применять технологии полевых шин
Знать	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – методы работы в профессиональной и смежных сферах – структуру плана для решения задач – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства – содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта – психологические основы деятельности коллектива – психологические особенности личности – методическая и нормативная документация по осуществлению диагностики, ремонта и наладки робототехнологических комплексов – порядок проведения первичного пуска робототехнологических комплексов – принципы работы, технические характеристики используемого при наладке вспомогательного оборудования

	– принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнологических комплексов и их частей – принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологической оснастки и средств измерения – руководящие материалы по выполнению наладки робототехнологических комплексов – руководящие материалы по выполнению первичного пуска робототехнологических комплексов – руководящие материалы по выполнению технического обслуживания робототехнологических комплексов – система допусков и посадок – основные команды языка программирования оборудования с числовым программным управлением – основные характеристики и требования к робототехническому комплексу – основные системы и программное обеспечение робота – правила настройки и подготовки робота – понятие калибровки и юстировки робота – активация инструмента – понятие системы координат – программирование движения и основные принципы написания – программное обеспечение робота – работа с различными инструментами; написание простых программ – параметры шероховатости поверхности – параметры, подлежащие проверке при техническом обслуживании робототехнологических комплексов – порядок проведения диагностики, ремонта и наладки робототехнологических комплексов – порядок проведения наладки робототехнологических комплексов – принципы работы, технические характеристики используемого при диагностике и ремонте оборудования – принципы работы, технические характеристики используемого при измерениях оборудования – принципов работы ПЛК и НМІ – структуры и функции промышленных контроллеров – принципов конфигурирования ПЛК и НМІ, связи программного кода (структуры программы), управляющих машиной, действия исполнительных механизмов – принципов работы систем управления построенных на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) – основ подготовки к запуску программы от ПЛК, настройки соединения с ПЛК
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 454 час.,

в том числе в форме практической подготовки – 406 час.

Из них на освоение:

МДК.02.01 – 188 час.

МДК.02.02 – 110 час.

в том числе самостоятельная работа:

МДК.02.01 – 6 час.

МДК.02.02 – 6 час.

практики, в том числе

учебная – 72 час.

производственная – 72 час.

Промежуточная аттестация по ПМ.02 – 36 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 01-04	Раздел 1. Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации.	188	170	188	70	30	6	12		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ОК 01-04	Раздел 2. Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров.	110	92	110	50		6	12		
	Учебная практика, часов	72	72						72	
	Производственная практика, часов	72	72							72
	Экзамен по профессиональному модулю	12						12		
	Всего:	454	406	298	120	30	12	36	72	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч
1	2	3
Раздел 1. Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации.		188/170
МДК. 02.01 Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации.		188/170
Тема 1.1. Механика и кинематика роботов.	Содержание	14
	1. Манипуляционные системы роботов. Степени подвижности манипулятора. Системы координат манипуляторов. Кинематические схемы манипуляторов	10
	2. Рабочие органы манипуляторов роботов. Назначение рабочих органов манипуляторов. Типы рабочих органов манипуляторов. Назначение, типы и примеры конструкций захватных устройств	
	3. Системы передвижения роботов. Классификация систем передвижения роботов	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	1. Рабочие органы робота. Схемы использования рабочего инструмента. Классификация рабочего инструмента.	2
	2. Примеры конструкций систем передвижения роботов.	2
Тема 1.2. Системы автоматизированного управления роботами.	Содержание	18
	1. Классификация систем управления. Классификация систем управления по способу управления. Классификация систем управления по степени участия оператора. Классификация систем управления по типу движения исполнительных систем. Классификация систем управления по управляемым переменным.	16
	2. Структура и принцип действия цикловой системы программного управления. Структура системы циклового программного управления. Принцип действия цикловой системы программного управления. Структура и принцип действия контурной системы программного управления. Структура и принцип действия позиционной системы программного управления. Адаптивное управление. Интеллектуальное управление. Управление средствами передвижения роботов. Модель сред местности. Функциональная схема управления движением.	

	3. Структура системы управления роботом. Уровни адаптивного управления. Интеллект человека. Сферы применения интеллектуального управления. Модели среды. Структура системы интеллектуального управления. Структура системы управления оцувствленным роботом. Уровни адаптивного управления. Интеллект человека. Сферы применения интеллектуального управления. Модели среды. Структура системы интеллектуального управления.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Изучение методов работы с измерительными приборами: мультиметр, осциллограф, частотометр, генератор сигналов, ваттметр.	2
Тема 1.3. Программное обеспечение для управления роботом.	Содержание	20
	1. Современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации. Основные виды программного обеспечения роботов. Критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем роботизированного производства. Методики разработки управляющих программ работы систем роботизированного производства.	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12
	1. Проведение анализа имеющихся решений по выбору программного обеспечения для системы управления роботом.	2
	2. Осуществление выбора и применения программного обеспечения системы управления роботом на основе технического задания.	2
	3. Разработка виртуальной модели элементов систем управления роботом на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.	4
	4. Виртуальное тестирование разработанной модели.	2
	5. Оценка функциональности компонентов разработанной модели.	2
Тема 1.4. Организация наладки систем роботизированным комплексом.	Содержание	16
	1. Подготовка и организация наладочных работ. Виды и этапы наладочных работ. Техника безопасности при проведении наладочных работ. Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ. Объём и комплектность технической документации при выполнении работ по наладке систем робототехнологического комплекса. Особенности наладки систем управления роботизированными комплексами.	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	1. Разработка технологии наладки системы управления роботизированными комплексами.	4
	2. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.	2

Тема 1.5. Организация пусконаладочных и испытательных работ на робототехнологических комплексах.	Содержание	18
	1. Общие сведения о порядке организации и проведения пусконаладочных и испытательных работ. Виды и способы подготовки к проведению работ. Виды инструмента и приспособлений при проведении пусконаладочных и испытательных работ. Виды технической документации при проведении пусконаладочных и испытательных работ. Объем и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ. Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ. Основные принципы анализа датчиков физических величин при проведении пусконаладочных и испытательных работ.	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	1. Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ.	2
	2. Изучение технической документации. Проведение пусконаладочных работ согласно технической документации.	2
	3. Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ.	2
	4. Изучение технической документации. Проведение испытательных работ систем согласно технической документации.	2
Тема 1.6. Подтверждение работоспособности элементов систем и компонентов роботизированного комплекса.	Содержание	26
	1. Критерии работоспособности элементов систем и компонентов. Основы оптимизации работы компонентов. Методики оптимизации моделей элементов систем. Внедрение роботизированной обработки на производстве на промышленных производствах.	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	18
	1. Проведение оценки функциональности компонентов.	2
	2. Подтверждение работоспособности испытываемых элементов систем.	2
	3. Проведение оптимизации режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях.	2
	4. Применение пакетов прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации.	2
	5. Исследование условий работоспособности и возможной оптимизации моделей элементов систем автоматизации.	2
	6. Ввод робота в эксплуатацию: юстировка робота, калибровка инструмента, данные нагрузки, калибровка базы, отображение актуальной позиции робота.	2
	7. Юстировка робота, калибровка робота.	2

	8. Наладка робототехнических комплексов в период пуска и опытной эксплуатации.	2
	9. Документальное оформление результатов испытаний и внедрения на производстве.	2
Тема 1.7. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту промышленных роботов.	Содержание	28
	1. Техническое обслуживание промышленных роботов. Нормативная и техническая документация. Виды технического обслуживания. Особенности технического обслуживания промышленных роботов. Особенности ремонта промышленных роботов. Методы ремонта. Основные виды неисправностей промышленных роботов. Типовые методы и способы восстановления деталей. Экономическая целесообразность восстановления деталей.	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20
	1. Изучение организационной, технической, конструкторско-технологической и материальной подготовки проведения технического обслуживания и ремонтных работ.	2
	2. Изучение перечня технического обслуживания: ежедневный осмотр и обслуживание, плановое обслуживание, капитальный ремонт, сервисное обслуживание.	2
	3. Изучение вопросов сервисного обслуживания. Преимущества сервисного обслуживания.	2
	4. Изучение регламента работ, выполняемых при техническом обслуживании.	2
	5. Проверка комплектности промышленного робота, выявление изношенных деталей и их замена, проверка тормозящих систем робота; анализ смазки узлов и ее замена.	2
	6. Изучение технологических процессов ремонта роботов и восстановления отдельных деталей.	2
	7. Планово-предупредительные осмотры и ремонты. Плановая замена деталей или отдельных узлов, профилактическое обслуживание роботов.	2
	8. Определение контрольных устройств и оборудования, необходимых для ремонта.	2
	9. Изучение оборудования для очистки деталей.	2
	10. Составление дефектных ведомостей.	2
Курсовой проект		30
1. Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ.		
2. Особенности наладки систем управления роботизированными комплексами.		
3. Разработка технологии наладки системы управления роботизированными комплексами.		
4. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.		
5. Порядок организации и проведения пусконаладочных и испытательных работ. Виды и способы подготовки к проведению работ.		
6. Виды инструмента и приспособлений при проведении пусконаладочных и испытательных работ.		

7. Виды технической документации при проведении пусконаладочных и испытательных работ.		
8. Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ.		
9. Основные принципы анализа датчиков физических величин при проведении пусконаладочных и испытательных работ.		
Самостоятельная работа по МДК.02.01 Виды работ: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		6
Консультации и Промежуточная аттестация по МДК.02.01		12
Раздел 2. Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров.		110/92
МДК.02.02 Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров.		110/92
Ведение.	Содержание	2
	1. Основы программного управления. Понятие управления: объект управления, цель управления. Классификация систем управления.	2
Тема 2.1. Программное обеспечение.	Содержание	2
	1. Установка программного обеспечения. Утилиты. Запуск ПО. Меню и панели инструментов. Панель инструментов.	2
Тема 2.2. Общие сведения о программируемых контроллерах.	Содержание	12
	1. Определение программируемых логических контроллеров (ПЛК). Входы-выходы. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК.	6
	2. Технические данные и состав программируемых логических контроллеров. Устройство ПЛК. Системное и прикладное программное обеспечение.	
	3. Промышленные контроллеры. Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. Архитектура промышленных контроллеров.	
	4. Определение программируемых логических контроллеров (ПЛК). Входы-выходы. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	1. Изучение видов и структурных схем ПЛК. Обобщенная структурная схема ПЛК. Назначение отдельных устройств.	2
	2. Микропроцессорная система программируемого контроллера.	2
	3. Рабочий цикл ПЛК. Изучение режимов работы программируемых логических	2

	контроллеров.	
Тема 2.3. Основы разработки структуры программы.	Содержание	24
	1. Общие сведения о блочном языке программирования. Типы блоков назначение, принцип работы блоков: структура программы.	6
	2. Назначение организационных блоков, принцип работы.	
	3. Обработка программы с прерываниями.	
	4. Аппаратный комплекс модулей ПЛК. Функции и функциональные блоки. Виды назначение и принцип работы функциональных блоков, блоков данных.	
	5. Особенности выбора и разработки конфигурации. Максимальная конфигурация.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	18
	1. Изучение алгоритма циклической обработки программы.	2
	2. Изучение принципов работы программы с прерыванием, составление алгоритма проекта.	2
	3. Изучение принципов работы функциональных блоков, блоков данных.	2
	4. Конфигурирование программируемых логических контроллеров. Изучение примеров конфигурации систем.	2
	5. Коммутаторы. Назначение, особенности, функции.	2
	6. Сетевые структуры ПЛК. Примеры систем управления.	2
	7. Расчет энергопотребления, расчет допустимой нагрузки.	2
	8. Выбор ПЛК: определение соответствия технических характеристик предъявленным требованиям; определение соответствия эксплуатационных характеристик предъявленным требованиям; оценка потребительских свойств выбираемой аппаратуры; ранжирование изделий.	2
	9. Изучение алгоритма циклической обработки программы.	2
Тема 2.4. Программирование контроллера.	Содержание	2
	1. Основы программирования ПЛК.	2
	2. Реле и контроллер.	
	3. Рекомендации по проектированию системы с ПЛК.	
Тема 2.5. Общие сведения о языках программирования для программируемых контроллерах.	Содержание	10
	1. Инструментальная среда разработки программ. Пользовательский интерфейс. Панели инструментов. Панель инструментов программирования.	10
	2. Применение языков программирования для ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3.	
	3. Классификация языков. Сертифицированные средства программирования ПЛК.	

	4. Язык релейно-контактных схем (LD). Основные команды. Достоинства и преимущества.	
	5. Язык последовательных функциональных схем (SFC). Основные команды. Достоинства и преимущества.	
	6. Язык функциональных блоков (FBD). Основные команды. Достоинства и преимущества.	
	7. Язык списка инструкций (IL). Основные команды. Достоинства и преимущества.	
	8. Язык структурированного текста (ST). Основные команды. Достоинства и преимущества.	
Тема 2.6. Основы программирования на языке релейно-контактных схем.	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	1. Изучение языка релейно-контактных схем. Изучение структуры пользовательского интерфейса, назначение элементов окон и диалоговых окон. Алгоритм создания и правила редактирования проекта технической программы.	2
	2. Программирование на языке релейно-контактных схем. Запись программы в среде разработки. Разработка программы. Размещение блоков. Соединение блоков.	2
	3. Конфигурирование.	2
Тема 2.7. Язык программирования STEP 7.	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	1. Изучение структуры пользовательского интерфейса назначение элементов окон и диалоговых окон. Алгоритм создания и правила редактирования проекта технической программы.	2
	2. Создание конфигурации контроллера и таблицы символов. Алгоритм создания конфигурации контроллера, изучение символов, применяемых при создании проекта технической программ.	2
	3. Изучение структуры пользовательского интерфейса назначение элементов окон и диалоговых окон. Алгоритм создания и правила редактирования проекта технической программы.	2
Тема 2.8. Общие сведения о программе «OWEN EasyLogic».	Содержание	8
	1. Последовательность действий для ввода коммутационной программы в среде «OWEN EasyLogic» от кнопок ПУСК/СТОП. Изучение пошаговой инструкции создания проекта управляющей коммутационной программы «ПУСК-СТОП», создание проекта. Изучение пошаговой инструкции, создания проекта дистанционного управления подачи напряжения в нагрузку от кнопки ПУСК/СТОП.	6
	2. Составление алгоритма управления освещением в среде «OWEN EasyLogic». Изучение электрической принципиальной схемы подключения программируемого реле	

	Овен.	
	3. Составление алгоритма для включения света на заданный интервал времени. Создание управляющей программы «Свет» на основе логических элементов и функциональных блоков. Составление описания работы схемы.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Создание проектов из логических элементов управления в программе «OWEN EasyLogic»	2
Тема 2.9. Общие сведения о программе «ONI». Составление управляющих коммутационных программ в среде «ONI».	Содержание	10
	1. Назначение, основные характеристики программы «ONI». Область применения, основные характеристики, последовательность операций при работе с прибором. Требования к программному обеспечению и техническим средствам. Изучение функциональной схемы работы программируемого прибора. Технические требования к персональному компьютеру.	8
	2. Установка и запуск программы «ONI». Изучение инструкции по установке и запуску программы на ПК «OWEN EasyLogic». Настройка связи с программируемым реле и ПК.	
	3. Последовательность действий для ввода программы в среде «ONI». Изучение пошаговой инструкции создания проекта управляющей коммутационной программы, создание проекта Составление алгоритма управления освещением в среде «ONI».	
	4. Изучение электрической принципиальной схемы подключения программируемого реле ONI. Составление алгоритма для включения света на заданный интервал времени.	
	5. Создание управляющей программы осветительных сетей на основе логических элементов и функциональных блоков. Составление описания работы схемы.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Создание проектов из логических элементов управления в программе «ONI».	2
Тема 2.10. Разработка программы ПЛК с реализацией различных функций.	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10
	1. Создание и редактирования блоков. Загрузка проекта в ЦПУ.	2
	2. Составление и отладка программ с содержанием логических операций «И» и «ИЛИ».	2
	3. Составление и отладка программ с содержанием функций «Счетчик» и «Сравнение».	2
	4. Составление и отладка программ с содержанием функций «Таймер».	2
	5. Составление и отладка комплексной программы с содержанием различных функций.	2
Самостоятельная работа по МДК.02.02 Виды работ: 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		6

2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	
Консультации и Промежуточная аттестация по МДК.02.02	12
Учебная практика Виды работ 1. инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в учебно-производственных мастерских; 2. ознакомление с нормативной и технологической документацией по пусконаладочным работам, техническому обслуживанию и ремонту промышленных роботов и роботизированных комплексов; 3. изучение технического проекта, планирование наладочных работ; 4. выполнение расчетов, связанных с наладкой работы робота; 5. проверка точности позиционирования рабочих органов робота; 6. определение норм времени на обслуживание, ремонт и списочного штата персонала с указанием минимального разряда обслуживающего персонала (по схемам); 7. выполнение работ по наладке учебного оборудования; 8. оформление и защита отчета по учебной практике	72
Производственная практика Виды работ 1. инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии; 2. знакомство с предприятием, основными и вспомогательными цехами; 3. изучение структуры предприятия, взаимосвязи основных и вспомогательных цехов; 4. знакомство с эксплуатационными службами в технологических цехах; 5. знакомство с технологическим процессом и автоматизацией в основных и вспомогательных цехах предприятия; 6. участие в организации работа по пусконаладочным работам; 7. участие в настройке и конфигурировании ПЛК и НМІ в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы робототехнологического комплекса в условиях предприятия; 8. участие в организации испытаний программы управления роботом в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации реальной работы; 9. участие в организации работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования роботизированных линий и участков; 10. оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ; 11. оформление и защита отчета по производственной практике	72
Консультации и Экзамен (по профессиональному модулю Пуско-наладка и техническое обслуживание	12

робототехнологических комплексов)	
Всего	454/406

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Информатики и информационных технологий»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол – 25 шт.	Компьютерный 1 мест, прямоугол. ТР.+ подставка ТР1 серый
2	Стул ученический – 25 шт.	Стул школьный ученический 6 г/р нерегулируемый СТУ1.6 (фанера, м/к серый, квадратная труба)
3	Стол преподавателя – 1 шт.	1200*600*750 (ЛДСП 16 мм, на столешнице ПВХ 2 мм, на остальном ПВХ 0,4 мм, ножки регулируемые)
4	Стул преподавателя – 1 шт.	Нерегулируемый (фанера, м/к серый, квадратная труба)
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр – 25 шт.	Сетевой фильтр ZIS Pilot-S, 6-розеток, 3 м, белый (S3M)
2	Компьютер – 25 шт.	Системный блок в сборе: i5-12400, DDR4 16gb, SSD 500Gb Samsung, GIGABYTE H610M K, корпус BaseTech M3405, Кулер BaseTech Tower 120 PRO
2	Компьютер преподавателя – 1 шт.	Системный блок в сборе: i5-12400, DDR4 16gb, SSD 500Gb Samsung, GIGABYTE H610M K, корпус BaseTech M3405, Кулер BaseTech Tower 120 PRO
3	Мультимедийный комплект – 1 шт.	Проектор, экран для проектора настенно-потолочный с электроприводом, кабель HDMI (19M) – HDMI (19M) v2.0 4K, экранированный, ферритовый фильтр, 10 м, черный; кронштейн потолочный
4	Доска – 1 шт.	магнитно-маркерная 120*240 см, алюминиевая рамка, BRAUBERG Extra
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Наглядные плакаты	По соответствующим тематикам дисциплины

Лаборатория «Информационные и измерительные технологии», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 544

Оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторный стенд «Методы и средства измерений» - 4 шт.
2. Лабораторный стенд «Измерительные преобразователи давления и расхода газа и жидкости в условиях генерации влияющих воздействий» - 4 шт.
3. Лабораторный стенд «Измерительные преобразователи температуры и влажности в условиях генерации влияющих воздействий» - 4 шт.
4. Комплект компьютерного оборудования (моноблок, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 8 шт.

5. Телевизор - 1 шт.

Имущество:

1. Стол для лабораторных работ – 12 шт.

2. Стул – 24 шт.

3. Стол преподавателя – 1 шт.

Учебная лаборатория «Технические средства автоматизации и управления», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 709

Оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация и электропривод» - 1 шт.

2. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация» - 1 шт.

3. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики температуры» - 1 шт.

4. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления лифта» - 1 шт.

5. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления робота-манипулятора» - 1 шт.

6. Лабораторный комплекс «Основы промышленной сети Profibus» - 1 шт.

7. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 1)» - 1 шт.

8. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 2)» - 1 шт.

9. Лабораторный комплекс «Промышленные интерфейсы и протоколы: ModBus, RS-422/485, HART, CAN» - 1 шт.

10. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики» - 1 шт.

11. Научно-исследовательский комплекс «Исследование систем автоматического управления технологическими параметрами насосного оборудования» - 1 шт.

12. Научно-исследовательский комплекс «Мехатронные системы в машиностроении» - 1 шт.

13. Автоматизированный лабораторный стенд «Программируемый логический контроллер - Siemens+» - 1 шт.

14. Автоматизированный «Программируемый логический контроллер – Omron» - 1 шт.

15. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 3 шт.

16. Учебно-исследовательский комплекс «Физические объекты систем автоматизации» - 1 шт.

17. Научно-исследовательский комплекс «Основы построения систем управления лазерного станка с ЧПУ» - 1 шт.

18. Исследовательский программно-аппаратный комплекс «Синтез систем автоматизации технологических процессов и технологических систем на базе виртуальных моделей» - 1 шт.

Имущество:

1. Стол компьютерный – 3 шт.

2. Стол для лабораторных работ – 6 шт.

3. Стул – 22 шт.

4. Доска классная – 1 шт.

Учебная лаборатория «Автоматизация типовых технологических процессов в металлургии и нефтегазовой отрасли», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 815

Оборудование и технические средства обучения:

1. Модульный интеграционно-исследовательский комплекс «Интеллектуальный электропривод с промышленным интернетом вещей и дополненной реальностью» – 1 шт.

2. Комплекс лабораторный «Средства автоматизации и управления» – 2 шт.

3. Комплект учебно-исследовательского оборудования «Энергосбережение в системах

автоматизации с распределенной периферией управления сетей (AS-интерфейс)» – 1 шт.

4. Проектор – 1 шт.

5. Доска интерактивная – 1 шт.

6. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 1 шт.

Имущество:

1. Стол четырехместный – 3 шт.

2. Стол двухместный – 9 шт.

3. Стол для приборов – 7 шт.

4. Стол преподавателя – 1 шт.

5. Стул преподавателя – 1 шт.

6. Стул – 50 шт.

7. Доска меловая – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основная литература

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542921>.

2. Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210764>.

3. Моделирование и управление движением роботов: учебно-методическое пособие / Д. Н. Захаров, Д. М. Куровский, Е. А. Ракшин [и др.]. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2023. — 84 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/460193>.

4. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565825>.

5. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 341 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13629-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566063>.

3.2.2. Дополнительная литература

1. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3 / Д. Э. Добриборщ, К. А. Артемов, С. А. Чепинский, А. А. Бобцов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-47149-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332678>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1. Выполнять комплекс пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации	наладка вспомогательного оборудования наладка робототехнологических комплексов на выпуск продукции установка захватных устройств промышленных роботов установка оснастки на робототехнологический комплекс подключение захватных устройств промышленных роботов проверка точности позиционирования рабочих органов	Экспертная оценка результатов теоретических знаний и практических умений; Контроль своевременности сдачи практических заданий, отчетов; Экспертное наблюдение при выполнении практических заданий; Текущий контроль в форме: защиты практических занятий;
ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием	выполнения программирования робототехнологического комплекса и настройки параметров робототехнологического комплекса корректировка введенной программы первичная отработка и контроль результата выполнения программы диагностика причин погрешности позиционирования рабочих органов промышленных роботов	наблюдением за выполнением практических работ; фронтального устного опроса; Сравнительная оценка результатов с требованиями нормативных документов и инструкций; Зачеты в процессе обучения и практики по разделу модуля; Экзамен по профессиональному модулю ПМ 02
ПК 2.3. Осуществлять работы по контролю, регламентированному и неплановому техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов	выполнение специальных работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания забор проб отработанной смазки редукторов замена деталей узлов и механизмов робототехнологических комплексов замена ремней ременных и цепных передач в механизмах робототехнологических комплексов замена смазки в редукторах переналадка робототехнологических комплексов на выпуск новой продукции проверка основных параметров	

	технологического оборудования проверка работоспособности основного технологического оборудования проверка работы вспомогательных механизмов и устройств проверка состояния соединений узлов и механизмов робототехнологических комплексов проверка тормозов электромоторов промышленного робота проверка электрических контактов систем управления робототехнологическими комплексами регулировка подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов	
ПК 2.4. Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения	осмотр систем управления робототехнологических комплексов конфигурирования связи между роботом и программируемым логическим контроллером (ПЛК) оснащения робототехнологических комплексов дополнительным оборудованием, настройки и подключения новых компонентов робототехнологического комплекса к ПЛК согласно стандартам и технической документации;	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной практике. Экзамен
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрация ответственности за принятые решения. Обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик. Обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	

Приложение 1.3
к ОП по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 03. Организационное обеспечение внедрения средств автоматизации и механизации
технологических операций

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	51
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	59
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	75
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	149

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 03. Организационное обеспечение внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 03. «Организационное обеспечение внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Организационное обеспечение внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций.
ПК 3.1.	Разрабатывать предложения по автоматизации и механизации на основании анализа средств технологического обеспечения.
ПК 3.2.	Выполнять проектные и опытно-конструкторские работы по внедрению средств автоматизации и механизации.
ПК 3.3.	Осуществлять планирование и организацию производственных работ по внедрению средств автоматизации и механизации.
ПК 3.4.	Разрабатывать техническую документацию, инструкции, связанные с внедрением средств автоматизации и механизации.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь навыки	– анализ средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении операции – изучение структуры и измерение затрат времени на выполнение технологических операций – обработка и анализ результатов измерения затрат времени, определение узких мест технологических операций – разработка предложений по автоматизации и механизации технологических операций – сбор исходных данных для поведения проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов – поиск и выбор моделей средств автоматизации и механизации технологических операций – подготовка технико-экономических обоснований эффективности
--------------	--

	внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций – анализ эффективности средств автоматизации и механизации технологических операций – проверка эскизных и технических проектов, рабочих чертежей средств автоматизации и механизации технологических операций – выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации и механизации – выбора из базы ранее разработанных моделей элементов систем автоматизации и механизации – анализа конструктивные характеристики систем автоматизации и механизации, исходя из их служебного назначения – использование средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии) – выявление причин брака при использовании средств автоматизации и механизации технологических операций – контроль работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических операций – контроль за правильной эксплуатацией, обслуживанием средств автоматизации и механизации технологических операций – подготовка предложений по устранению недостатков средств автоматизации и механизации технологических операций, изменению их конструкции на более совершенную – разработка рабочей документации по информационному, методическому, организационному обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами – подготовка комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами к нормоконтролю и внесение изменений по результатам – разработка инструкций по эксплуатации и ремонту средств автоматизации и механизации технологических операций, безопасному ведению работ при их обслуживании – составление технических заданий на разработку средств автоматизации и механизации технологических операций
Уметь	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – составлять план действия – определять необходимые ресурсы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – реализовывать составленный план – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации

	– выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определять источники достоверной правовой информации – составлять различные правовые документы – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности – выявлять наиболее трудоемкие приемы основных и вспомогательных переходов – выявлять приемы, содержащие нерациональные и излишние движения оборудования и рабочих – формулировать предложения по сокращению затрат тяжелого ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении основных и вспомогательных переходов – выполнять структурную детализацию затрат времени на выполнение основных и вспомогательных переходов – формулировать предложения по автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов – искать информацию о нормах времени на выполнение основных и вспомогательных переходов в руководящих, нормативно-технических и справочных документах – устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – использовать информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», техническую, справочную и рекламную литературу для выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов – назначать требования к средствам автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов
--	--

	– проводить непосредственные замеры времени (хронометраж, фотография рабочего времени, мультимоментные наблюдения, интервью, самор – эффективность выполнения основных и вспомогательных переходов, определять узкие места технологических операций – читать чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами – контролировать правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям, наладке средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов. – контролировать с использованием ЕСМ-системы организации правильность оформления документации при выполнении работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов. – консультировать работников организации при освоении новых конструкций средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять причины брака при использовании средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – контролировать правильность эксплуатации работниками организации средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – формулировать предложения по повышению производительности, упрощению эксплуатации и ремонта, снижению стоимости средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – использовать текстовые редакторы (процессоры) и компьютерные программы для работы с графической информацией для оформления предложений по повышению производительности, упрощению эксплуатации и ремонта, снижению стоимости средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – использовать текстовые редакторы (процессоры), компьютерные программы для работы с графической информацией, САД – системы для оформления инструкций по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – определять порядок подготовки к выпуску рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами – Выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей – использовать систему управления данными об изделии (далее – PDM – система) и систему управления корпоративным контентом (далее ЕСМ – система) организации для анализа технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации – использовать текстовые редакторы (процессоры) и компьютерные
--	--

	программы для работы с графической информацией для оформления предложений по сокращению затрат тяжелого ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении основных и вспомогательных переходов – использовать прикладные компьютерные программы для расчета эффективности выполнения основных и вспомогательных переходов, определения узких мест технологических операций – Использовать систему управления нормативно-справочной информацией (далее MDM – система) организации для выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов – использовать текстовые редакторы (процессоры) и компьютерные программы для работы с графической информацией для оформления технических заданий на создание средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – использовать прикладные компьютерные программы для расчетов эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – проверять с использованием систем автоматизированного проектирования (далее – CAD – система) конструкторскую документацию на средства автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов
Знать	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – структуру плана для решения задач; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства – содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта – психологические основы деятельности коллектива – психологические особенности личности – требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте – методы исследования и измерения трудовых затрат

	– принципы выбора средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов – технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям – основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий – характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения – ведущие отечественные и зарубежные производители средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – MDM-система организации: возможности и порядок поиска информации о средствах автоматизации и механизации. – браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью Интернет: наименование, возможности, правила работы в них – правила безопасности при работе в информационно-телекоммуникационной сети Интернет – системы поиска информации в информационно-телекоммуникационной сети Интернет: наименование, возможности и порядок работы в них – сринципы выбора средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – технологические возможности и характеристики основных технологических методов механосборочного производства. – правила выполнения монтажа средств автоматизации и технологических и вспомогательных переходов – методы испытаний, правила и условия выполнения работ по наладке средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в организации – технологические процессы механосборочного производства, используемые в организации – правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов, применяемых в организации. – типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов – технологические возможности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов – технологические процессы механосборочного производства, используемые в организации – средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в организации – основы психофизиологии, гигиены и эргономики труда – требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности – виды контроля и испытаний средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – виды и причины брака при изготовлении машиностроительных изделий с использованием средств автоматизации и механизации
--	---

	технологических и вспомогательных переходов – технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий с использованием средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов – методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности – правила работы в САПР для оформления чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами – система условных обозначений в проектировании – состав комплекта конструкторской документации автоматизированных систем управления технологическими процессами – порядок и правила осуществления нормоконтроля комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами – PDM – система организации: возможности и порядок просмотра информации о технологических операциях – ЕСМ-система организации; возможности и порядок работы в ней. – Текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них – прикладные компьютерные программы для работы с графической информацией: наименование, возможности и порядок работы в них – прикладные программы для вычислений и инженерных расчетов: наименование, возможности и порядок работы в них – нормативно-технические и руководящие документы по нормированию основных и вспомогательных переходов – положения трудового законодательства Российской Федерации, регулирования оплаты труда, режим труда и отдыха – нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации – методические и нормативно-технические документы по организации пусконаладочных работ – правила разработки проектной, технической, технологической и эксплуатационной документации – CAD – системы: возможности и порядок работы в них – процедуры согласования и утверждения технической документации, действующей в организации – состав и правила разработки эксплуатационной документации
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 440 час.,

в том числе в форме практической подготовки – 408 час.

Из них на освоение:

МДК.03.01 – 140 час.

МДК.03.02 – 72 час.

в том числе самостоятельная работа:

МДК.03.01 – 4 час.

МДК.03.02 – 4 час.

практики, в том числе

учебная – 108 час.

производственная – 108 час.

Промежуточная аттестация по ПМ.03 – 24 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04	Раздел 1. Разработка и тестирование модели системы автоматизации и механизации с формированием пакета технической документации	140	136	140	60	30	4			
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04	Раздел 2. Организация работ по монтажу и наладке средства автоматизации и механизации, текущему мониторингу состояния системы	72	56	72	30	-	4	12		
ПК 3.1-ПК 3.4 ОК 01 – ОК 04	Учебная практика, часов	108	108						108	
	Производственная практика, часов	108	108							108
	Экзамен по профессиональному модулю	12						12		
	Всего:	440	408	212	90	30	8	24	108	108

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч
1	2	3
Раздел 1. Разработка и тестирование модели системы автоматизации и механизации с формированием пакета технической документации		140/136
МДК. 03.01 Разработка и тестирование модели системы автоматизации и механизации с формированием пакета технической документации		140/136
Тема 1. Автоматизация и механизация производств и технологических операций.		24/24
Тема 1.1. Общие положения автоматизации и механизации технологических процессов.	Содержание 1. Механизация и автоматизация технологических процессов. Значение автоматизации управления технологическими процессами. Законодательные и нормативные правовые акты, методические и нормативные материалы по вопросам механизации и автоматизации производственных процессов. Технологический процесс. Методы и функции управления технологическими процессами. Назначение, цели и функции систем автоматизации. Классификации систем автоматизации. Состав систем автоматизации. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) и производством (АСУП). Функции современных автоматизированных систем управления технологическими процессами. Основные элементы систем автоматического регулирования. Структурная схема простейшей автоматической системы регулирования (АСР), принцип действия. Основные свойства АСР. Принципы автоматического регулирования. Требования к системам автоматического регули. Качество системы автоматического управления. Показатели качества процесса регулирования. Допустимые показатели качества. Методы оценки качества работы системы АУ. Типовые переходные процессы регулирования. Устойчивость автоматических систем управления и регулирования. Понятия об устойчивости систем. Оптимизация параметров динамической настройки контура управления технологическим процессом. Общие сведения. Этапы оптимизации настроек контура управления. Структурная оптимизация. Динамическая оптимизация. Задача динамической оптимизации.	12
	В том числе практических и лабораторных занятий	2

	1. Построение и описание структурной схемы АСР объекта автоматизации.	2
Тема 1.2. Технические средства автоматизации и управления	Содержание	12
	1. Понятия о комплексах технических средств автоматизации и управления (КТСА). Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Конструкция и принципы работы типовых элементов систем автоматизации. Электрические датчики. Классификация электрических датчиков. назначение принцип действия, конструкция датчиков. Коммутационные и электромеханические элементы. Назначение, принцип действия, основные параметры, устройство. Магнитные усилители и модуляторы. Физические основы работы магнитных усилителей, основные схемы и характеристики, назначение, принцип действия, устройство и работа. Типы магнитных усилителей. Цифровые и специальные элементы автоматики. техники. Элементы памяти для цифровых систем. Счётчики импульсов. Мультиплексор. Демультимплексор. Преобразователи для цифровых систем автоматики Аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи, индикаторные устройства. Корректирующие устройства, назначение. Средства автоматического регулирования и исполнительные механизмы Назначение, виды и параметры исполнительных механизмов. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Общая характеристика электрических исполнительных механизмов. Регулирующие органы.	6
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	1. Изучение устройства, работы, органов настройки и правил подключения пневматических регуляторов комплекса СТАРТ-2.	1
	2. Изучение конструкции и схем подключения гидравлических и электрогидравлических регуляторов.	1
	3. Проектирование схем подключения входных и выходных сигналов микропроцессорного регулятора РП5-М1.	1
	4. Изучение схем подключения бесконтактных пускателей ПБР-2М.	1
	5. Однооборотные исполнительные механизмы типа МЭО. Настройка механизмов МЭО.	2
Тема 2. Технология проектирования систем автоматизации технологических процессов.		24/24
Тема 2.1. Особенности проектирования систем автоматизации.	Содержание	8
	1. Понятие автоматизированного проектирования. Цель автоматизации проектирования. Процесс проектирования. Структурные схемы управления. Принципиальные схемы автоматизации проектирования. Принципы автоматизированного проектирования. Методы и средства автоматизации проектирования. Комплекс средств автоматизированного проектирования. Особенности автоматизированных систем управления	4

	технологическими процессами. Информационные и управляющие АСУ ТП. Нормативные документы АСУ ТП. Режимы АСУ ТП (информационно-советующий, комбинированный, прямое управление) с использованием ЭВМ. Математический и программный аппарат. Математическое и программное обеспечение ЭВМ. Содержание технических заданий на проектирование. Состав проектов систем автоматизации: состав технического рабочего проекта; состав технического проекта; состав рабочих чертежей. Правила оформления технических заданий на проектирование. Современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации. Критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	1. Проведение анализа имеющихся решений по выбору программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации.	1
	2. Осуществление выбора и применения программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	1
	3. Требования к содержанию и оформлению проектной документации. Условные графические изображения по стандартам ЕСКД аппаратуры.	1
	4. Выбор средств автоматизации.	1
	5. Исследование режимов работы системы автоматизации транспортировки труб.	1
	6. Исследование режимов работы системы автоматизации нагревательного печей.	1
	7. Исследование режимов работы системы автоматизации отопительной системы.	1
	8. Исследование режимов работы робота-манипулятора.	1
Тема 2.2. Разработка виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.	Содержание	4
	1. Теоретические основы моделирования отдельных элементов систем автоматизации. Общие принципы моделирования систем автоматизации. Математическое моделирование. Методики построения виртуальных моделей. Программное обеспечение для построения виртуальных моделей. Методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	1. Разработка виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания с применением прикладных программ (CAD/CAM – системы).	2
Тема 2.3.	Содержание	12

Проектирование информационного обеспечения в SCADA-системе.	1. Состав SCADA-систем. Основные структурные компоненты SCADA-системы. Подсистемы. OPC. Особенности разработки проекта в SCADA-системах. Последовательность действий при разработке. Этапы. Требования. Требования принципы проектирования экранных форм. Информационные сообщения. Предупреждающее сообщение. Сообщения об ошибках. Подтверждающие сообщения. Мигающие сообщения. Общая структура системы TRACE MODE 6. Архитектура Trace Mode 6. Интегрированная среда разработки проекта (ИС). Исполнительные модули. Драйверы обмена. Инструментальная система TRACE MODE 6. Состав инструментальной системы. Структура проекта. Классификация узлов. Принцип работы монитора. Управление. Каналы. Движение информации внутри канала.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	10
	1. Основные приемы работы в TRACE MODE 6.	1
	2. Движение информации внутри канала.	1
	3. Построение статического интерфейса пользователя.	1
	4. Динамизация объектов.	1
	5. Написание программы реализации алгоритма управления на языке FBD.	1
	6. Реализация одноконтурной САР.	1
	7. Экспорт в СУБД.	1
	8. Работа с отчетами тревог.	1
	9. СПАД-архивы.	1
	10. Настройка связи с объектами.	1
Тема 3. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации.		4/4
Тема 3.1. Проведение виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.	Содержание	4
	1. Основы технической диагностики средств автоматизации. Основные понятия, термины и определения. Задачи технической диагностики. Методы и средства диагностики. Тестовое и функциональное диагностирование. Основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации. Состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии).	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	2
	1. Проведение виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации.	1
	2. Оценка функциональности компонентов разработанной модели элементов систем автоматизации.	1

Тема 4. Разработка и тестирование различных элементов систем автоматизации.		54/54
Тема 4.1. Разработка и тестирование пневматических систем управления.	Содержание	10
	1. Структура пневматической системы и последовательность прохождения сигнала. Производство и распределение сжатого воздуха: компрессор, ресивер сжатого воздуха, осушитель воздуха, фильтр сжатого воздуха, Маслораспылитель, регулятор давления (редукционный клапан). Исполнительные устройства. Управляющие элементы. Пневматические распределители. Способы управления распределителем. Пневматические аппараты. Логиковычислительные элементы: логические функции «И», «ИЛИ». Условные графические обозначения пневматических элементов и стандарты в области пневмоавтоматики. Методы проектирования пневматических систем.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	1. Прямое и не прямое управление цилиндром одностороннего/двустороннего действия.	2
	2. Реализация логических функций в пневматических системах управления.	2
	3. Схемы с памятью и регулируемой скоростью цилиндра.	2
Тема 4.2. Разработка и тестирование электропневматических систем управления.	Содержание	14
	1. Структура электропневматической системы. Элементы и блоки подсистемы ввода и обработки электрических сигналов. Распределители с электромагнитным управлением. Конструкция и принцип работы. Основные способы управления. Реализация логических функций в релейно-контактных схемах. Условные обозначения и стандарты в области электропневмоавтоматики. Проектирование электропневматических систем управления. Правила построения принципиальных электропневматических схем. Жизненный цикл электропневматической системы.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	10
	1. Управление цилиндром в электропневматических системах управления.	2
	2. Управление пневмоцилиндрами по положению: автоматический возврат, повторяющиеся движения, удержание в крайнем положении.	2
	3. Реализация логических функций «И», «ИЛИ» в релейно-контактных системах управления.	2
	4. Управление пневмоцилиндрами по времени.	2
	5. Управление последовательностью с запоминаем сигналов с помощью распределителей с двусторонним управлением.	2
Тема 4.3. Разработка и тестирование гидравлических систем	Содержание	10
	1. Физические основы гидравлики. Рабочие жидкости. Структура гидравлической системы. Классификация насосов. Конструкции и принцип действия насосов. Физические основы гидравлики. Рабочие жидкости. Структура гидравлической	4

управления.	системы. Классификация насосов. Конструкции и принцип действия насосов. Устройство и основные условные обозначения гидравлических схем: чтение и интерпретация. Жизненный цикл гидравлической системы.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	1. Снятие характеристики насоса.	2
	2. Снятие характеристики напорного клапана.	1
	3. Принцип работы редукционного клапана.	1
	4. Сборка гидравлических схем с регулированием скорости.	2
Тема 4.4. Разработка и тестирование электрогидравлических систем управления.	Содержание	10
	1. Структура электрогидравлической системы. Устройства ввода, обработки и преобразования электрических сигналов. Схемная реализация логических функций. Условные обозначения и стандарты в области электрогидравлики. Проектирование электрогидравлических систем управления. Правила построения принципиальных электрогидравлических схем.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	1. Прямое и не прямое управление гидроцилиндром.	2
	2. Реализация логической функции «И» в электрогидравлических системах управления.	2
	3. Реализация логической функции «ИЛИ» в электрогидравлических системах управления.	2
Тема 4.5. Компьютерное моделирование и виртуальное тестирование пневматических и электропневматических систем управления.	Содержание	10
	1. Моделирование автоматических систем в среде FluidSim. Моделирование готовых блоков схем. Различные режимы моделирования. Создание новых блоков схем. Дополнительные функции редактирования и моделирования. Автоматическое связывание компонентов схем. Связывание пневматических, гидравлических и электрических компонентов. Управление контактами. Визуализация пневматических, электропневматических, гидравлических и электрогидравлических автоматических систем управления.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	1. Моделирование и виртуальное тестирование систем управления цилиндром одностороннего / двустороннего действия в среде FluidSim.	1
	2. Моделирование и виртуальное тестирование логических функций «И», «ИЛИ» в пневматических системах управления в среде FluidSim.	1
	3. Моделирование и виртуальное тестирование логических функций «И», «ИЛИ» в релейно-контактных системах управления в среде FluidSim.	2
	4. Моделирование и виртуальное тестирование систем управление пневмоцилиндрами	2

	по времени в среде FluidSim.	
Курсовой проект Тема: «Проект разработки и тестирования систем автоматизации с формированием пакета технической документации»		30
Самостоятельная работа по МДК.03.01 1. Подготовка презентации по теме «Методики тестирования элементов систем автоматизации». 2. Подготовка презентации по теме «Функционал программных средств для тестирования алгоритма работы автоматизированных систем».		4
Раздел 2. Организация работ по монтажу и наладке средства автоматизации и механизации, текущему мониторингу состояния системы.		72/56
МДК.03.02 Организация работ по монтажу и наладке средства автоматизации и механизации, текущему мониторингу состояния системы.		72/56
Тема 2.1. Общие сведения об организации работ по монтажу, наладке и контролю систем и средств автоматизации.	Содержание	10/10
	1. Правила ПТЭ и ПТБ при монтаже, наладке и техническом обслуживании систем и средств автоматизации. Основные принципы монтажа, наладки и контроля автоматизированного оборудования, приспособлений. Основные методы контроля качества изготавливаемых объектов в автоматизированном производстве. Правила эргономичной организации рабочих мест для достижения требуемых параметров производительности и безопасности выполнения работ в автоматизированном производстве.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	1. Анализ нормативной документации и инструкций по монтажу и эксплуатации систем и средств автоматизации.	1
	2. Планирование проведения контроля соответствия качества систем и средств.	1
	3. Планирование работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию автоматизированного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям.	1
	4. Планирование ресурсного обеспечения работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию автоматизированного оборудования в соответствии с производственными задачами.	1
	5. Планирование работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации на основе организационно-распорядительных документов и требований технической документации.	1
	6. Требования безопасности труда при монтажных работах. Правила техники эксплуатации и техники безопасности при наладке и техническому обслуживанию	1

	систем и средств автоматизации.	
Тема 2.2. Монтаж приборов и систем автоматизации.	Содержание	19/19
	1. Инженерно-техническая подготовка производства монтажных работ. Монтажные работы. Их подготовка. Проведение монтажных работ. Виды технической документации, используемые при монтажных работах, рабочие чертежи. Функциональные схемы автоматизации: условные графические изображения по стандартам. Разработка принципиальных-монтажных схем, выбор элементной базы, составление таблиц расположения элементов. Особенности монтажа систем автоматизации, требования к помещениям для их установки. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств: монтаж первичных преобразователей для измерения температуры, монтаж отборных устройств для измерения давления и вакуума, монтаж устройств для измерения расходов, первичных преобразователей уровня, первичных преобразователей контроля скорости. Монтаж регулирующих средств и систем автоматизации. Особенности монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов. Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов на щитах и пультах. Методы установки и монтажа пирометрических милливольтметров, логометров, потенциометров, электронных мостов.	10
	В том числе практических и лабораторных занятий	9
	1. Анализ нормативной документации и инструкций по эксплуатации систем и средств автоматизации.	1
	2. Анализ технических требований к монтажу электрических проводов в щитах, пультах.	1
	3. Разработка принципиальной пневматической схемы питания приборов и средств автоматизации.	1
	4. Разработка принципиальной электрической схемы питания приборов и средств автоматизации.	1
	5. Компоновка приборов и аппаратуры на щитах и пультах.	1
	6. Монтаж и установка манометров.	1
	7. Монтаж кабель – каналов и прокладка проводов.	1
	8. Монтаж устройства плавного пуска.	1
	9. Соединение кабелей и проводов.	1
Тема 2.3. Организация работ по наладке и техническому	Содержание	6/6
	1. Организация работ по наладке систем автоматизации и управления. Порядок разработки и оформления приемно-сметной документации. Техническая документация	6

обслуживанию систем и средств автоматизации.	по техническому обслуживанию систем и средств автоматизации. Наладка и техническое обслуживание смонтированных систем автоматизации. Диагностики неисправностей и отказов систем и средств автоматизации. Разработка инструкций и технологических карт. Оформление технологических карт выполнения работ для подчиненного персонала по наладке.	
Тема 2.4. Контроль качества работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.	Содержание	21/21
	Задачи технического контроля систем и средств автоматизации. Основы технической диагностики средств автоматизации. Составление номенклатуры приборов, необходимых для настройки и поверки элементов систем автоматического управления. Имитация рабочих режимов функционирования элементов САУ и их взаимодействия между собой. Составление алгоритма поиска возможных неисправностей на примерах типовых схем. Проверка правильности функционирования систем и средств автоматизации. Содержание работ при предпусковой проверке систем и средств автоматизации. Предмонтажная поверка приборов. Виды типовых неисправностей и методы их устранения. Контроль эксплуатации средств автоматизации.	6
	В том числе практических и лабораторных занятий	15
	1. Наладка датчиков уровня раздела жидкостей.	1
	2. Исследование погрешности регулятора температуры.	1
	3. Проверка функционирования отборных устройств.	1
	4. Контроль технического обслуживания датчиков давления.	1
	5. Контроль технического обслуживания датчиков уровня.	1
	6. Исследование погрешности пневматических регуляторов.	1
	7. Контроль технического обслуживания вторичных приборов.	1
	8. Контроль технического обслуживания исполнительных механизмов.	1
	9. Контроль технического обслуживания электрических и электронных регуляторов.	1
	10. Контроль технического обслуживания блоков управления.	1
	11. Контроль технического обслуживания релейно-контактной аппаратуры.	1
	12. Диагностика промышленных шин и интерфейсов.	1
	13. Исследование возможных неисправностей в релейно-контакторных схемах с применением контрольно-измерительных приборов.	1
	14. Изучение структуры оперативных УЧПУ.	1
	15. Изучение структуры универсальных УЧПУ.	1
Самостоятельная работа по МДК.03.02 Изучение технической документации.		4
Консультация и Промежуточная аттестация по МДК.03.02		12

Учебная практика Виды работ 1. инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в учебно-производственных мастерских; 2. изучение технической документации, используемые при монтажных работах, рабочие чертежи; 3. чтение принципиальной и монтажной схем системы автоматизированной системы; 4. составление технических заданий на разработку средств автоматизации и механизации; 5. создание и тестирование моделей различных элементов систем автоматизации на основе технического задания; 6. применение разнообразных прикладных программ (CAD/CAM – систем) для выстраивания виртуальной модели; 7. разработка виртуальной модели элементов систем автоматизации; 8. выбор программных средств для проведения тестирования виртуальной модели; 9. виртуальное тестирование разработанной модели элемента системы автоматизации; 10. оценка функциональности компонентов, по результатам тестирования; 11. выполнение расчетов, связанных с внедрением средств автоматизации и механизации; 12. ремонт полупроводниковой аппаратуры; 13. монтаж щитов; 14. выбор проводов и кабелей для прокладки электропроводок внутри щитов, электрошкафов; 15. соединение и заземление приборов и электроаппаратуры в щитах, электрошкафах; - монтаж электрических проводок в щитах и пультах; 16. монтаж электропроводок; 17. монтаж манометрических термометров; 18. проверка работоспособности электрического исполнительного механизма; 19. поиск неисправного элемента в простых схемах автоматизированных устройств; 20. выбор и замена неисправного элемента электрической схемы(контактора); 21. выбор и замена неисправного элемента электронной схемы (источника питания); 22. систематизация и обобщение материалов для отчета; 23. оформление и защита отчета по учебной практике	108
Производственная практика Виды работ 1. инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии; 2. знакомство с предприятием, основными и вспомогательными цехами; 3. знакомство с технологическим процессом и автоматизацией в основных и вспомогательных цехах предприятия; 4. анализ АСУ, применяемых на предприятии, составление общей схемы АСУ цеха, производственного участка; 5. определение технических устройств, входящие в системы автоматизации предприятия; 6. участие в организации работ по программированию автоматизированного оборудования в условиях предприятия; 7. сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации	108

производств;	
8. составление технических заданий на разработку средств автоматизации и механизации технологических операций	
Консультации и Экзамен (по профессиональному модулю Организационное обеспечение внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций)	12
Всего	440

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Информатики и информационных технологий»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол – 25 шт.	Компьютерный 1 мест, прямоугол. ТР.+ подставка ТР1 серый
2	Стул ученический – 25 шт.	Стул школьный ученический 6 г/р нерегулируемый СТУ1.6 (фанера, м/к серый, квадратная труба)
3	Стол преподавателя – 1 шт.	1200*600*750 (ЛДСП 16 мм, на столешнице ПВХ 2 мм, на остальном ПВХ 0,4 мм, ножки регулируемые)
4	Стул преподавателя – 1 шт.	Нерегулируемый (фанера, м/к серый, квадратная труба)
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр – 25 шт.	Сетевой фильтр ZIS Pilot-S, 6-розеток, 3 м, белый (S3M)
2	Компьютер – 25 шт.	Системный блок в сборе: i5-12400, DDR4 16gb, SSD 500Gb Samsung, GIGABYTE H610M K, корпус BaseTech M3405, Кулер BaseTech Tower 120 PRO
2	Компьютер преподавателя – 1 шт.	Системный блок в сборе: i5-12400, DDR4 16gb, SSD 500Gb Samsung, GIGABYTE H610M K, корпус BaseTech M3405, Кулер BaseTech Tower 120 PRO
3	Мультимедийный комплект – 1 шт.	Проектор, экран для проектора настенно-потолочный с электроприводом, кабель HDMI (19M) – HDMI (19M) v2.0 4K, экранированный, ферритовый фильтр, 10 м, черный; кронштейн потолочный
4	Доска – 1 шт.	магнитно-маркерная 120*240 см, алюминиевая рамка, BRAUBERG Extra
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Наглядные плакаты	По соответствующим тематикам дисциплины

Учебная лаборатория «Мехатронные комплексы и системы», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 812

Оборудование и технические средства обучения:

1. Исследовательский лабораторный комплекс «Мехатронные комплексы и системы автоматизации инженерных машин» – 1 шт.

2. Проектор – 1 шт.

3. Доска интерактивная – 1 шт.

4. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 23 шт.

Имущество:

1. Стол криволинейный пятиместный – 2 шт.
2. Столы двухместные – 6 шт.
3. Стол для приборов – 1 шт.
4. Стол преподавателя – 1 шт.
5. Стул преподавателя – 1 шт.
6. Стул – 22 шт.

Лаборатория «Информационные и измерительные технологии», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 544

Оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторный стенд «Методы и средства измерений» - 4 шт.
 2. Лабораторный стенд «Измерительные преобразователи давления и расхода газа и жидкости в условиях генерации влияющих воздействий» - 4 шт.
 3. Лабораторный стенд «Измерительные преобразователи температуры и влажности в условиях генерации влияющих воздействий» - 4 шт.
 4. Комплект компьютерного оборудования (моноблок, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 8 шт.
 5. Телевизор - 1 шт.
- Имущество:
1. Стол для лабораторных работ – 12 шт.
 2. Стул – 24 шт.
 3. Стол преподавателя – 1 шт.

Учебная лаборатория «Технические средства автоматизации и управления», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 709

Оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация и электропривод» - 1 шт.
2. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация» - 1 шт.
3. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики температуры» - 1 шт.
4. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления лифта» - 1 шт.
5. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления робота-манипулятора» - 1 шт.
6. Лабораторный комплекс «Основы промышленной сети Profibus» - 1 шт.
7. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 1)» - 1 шт.
8. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 2)» - 1 шт.
9. Лабораторный комплекс «Промышленные интерфейсы и протоколы: ModBus, RS-422/485, HART, CAN» - 1 шт.
10. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики» - 1 шт.
11. Научно-исследовательский комплекс «Исследование систем автоматического управления технологическими параметрами насосного оборудования» - 1 шт.
12. Научно-исследовательский комплекс «Мехатронные системы в машиностроении» - 1 шт.
13. Автоматизированный лабораторный стенд «Программируемый логический контроллер - Siemens» - 1 шт.
14. Автоматизированный «Программируемый логический контроллер – Omron» - 1 шт.
15. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 3 шт.
16. Учебно-исследовательский комплекс «Физические объекты систем автоматизации» - 1 шт.
17. Научно-исследовательский комплекс «Основы построения систем управления

лазерного станка с ЧПУ» - 1 шт.

18. Исследовательский программно-аппаратный комплекс «Синтез систем автоматизации техпроцессов и технологических систем на базе виртуальных моделей» - 1 шт.

Имущество:

1. Стол компьютерный – 3 шт.

2. Стол для лабораторных работ – 6 шт.

3. Стул – 22 шт.

4. Доска классная – 1 шт.

Учебная лаборатория «Автоматизация типовых технологических процессов в металлургии и нефтегазовой отрасли», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 815

Оборудование и технические средства обучения:

1. Модульный интеграционно-исследовательский комплекс «Интеллектуальный электропривод с промышленным интернетом вещей и дополненной реальностью» – 1 шт.

2. Комплекс лабораторный «Средства автоматизации и управления» – 2 шт.

3. Комплект учебно-исследовательского оборудования «Энергосбережение в системах автоматизации с распределенной периферией управления сетей (AS-интерфейс)» – 1 шт.

4. Проектор – 1 шт.

5. Доска интерактивная – 1 шт.

6. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 1 шт.

Имущество:

1. Стол четырехместный – 3 шт.

2. Стол двухместный – 9 шт.

3. Стол для приборов – 7 шт.

4. Стол преподавателя – 1 шт.

5. Стул преподавателя – 1 шт.

6. Стул – 50 шт.

7. Доска меловая – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основная литература

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования/ М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022 — 170 с.

2. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 377 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19504-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562937>.

3. Основы автоматизации технологических процессов: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Шагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559648>.

4. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565825>.

5. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 318 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14143-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542321>.

3.2.2. Дополнительная литература

1. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563903>.

2. Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 377 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11997-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566043>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1. Разрабатывать предложения по автоматизации и механизации на основании анализа средств технологического обеспечения.	умеет анализировать средства технологического оснащения, средств измерения, приемы и методы работы, применяемых при выполнении операции анализирует результаты измерения затрат времени, определение узких мест технологических операций имеет навык сбора исходных данных для поведения проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов. выбирает модели средств автоматизации и механизации технологических операций.	Экспертная оценка результатов теоретических знаний и практических умений; Контроль своевременности сдачи практических заданий, отчетов; Экспертное наблюдение при выполнении практических заданий; Текущий контроль в форме: защиты практических занятий; наблюдением за выполнением практических работ; фронтального устного опроса; Сравнительная оценка результатов с требованиями нормативных документов и инструкций; Зачеты в процессе обучения и практики по разделу модуля; Экзамен по профессиональному модулю ПМ 03
ПК 3.2. Выполнять проектные и опытно-конструкторские работы по внедрению средств автоматизации и механизации	проверяет эскизные и технические проекты, рабочие чертежи средств автоматизации и механизации технологических операций. выбирает оборудование и элементные базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации и механизации; анализирует конструктивные характеристики систем автоматизации и механизации, исходя из их служебного назначения; использует средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (cals-технологии)	
ПК 3.3. Осуществлять планирование и организацию производственных работ по внедрению средств автоматизации и механизации.	выявляет причины брака при использовании средств автоматизации и механизации технологических операций. контролирует работы по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств	

	автоматизации и механизации технологических операций. контролирует правильную эксплуатацию, обслуживание средств автоматизации и механизацию технологических операций	
ПК 3.4. Разрабатывать техническую документацию, инструкции, связанные с внедрением средств автоматизации и механизации	составление технических заданий на разработку средств автоматизации и механизации технологических операций.	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной практике. Экзамен
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрация ответственности за принятые решения. Обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик. Обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	

Приложение 1.4
к ОП по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 04. Подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на
робототехнологическом комплексе

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	79
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	85
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	96
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	100

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 04. Подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 04. «Подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе.
ПК 4.1.	Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов.
ПК 4.2.	Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией.
ПК 4.3.	Определять степень пригодности технологического процесса, опираясь на оценку качества по совокупности различных свойств.
ПК 4.4.	Разрабатывать сопутствующую техническую и методическую документацию, связанную с использованием робототехнологического комплекса.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь навыки	– изучения производственного задания, конструкторской и производственно-технологической документации – выбора программы операций в соответствии с производственным заданием, конструкторской и производственно-технологической документацией – выполнение технологических операций на роботизированном комплексе – выполнения программирования роботизированного комплекса и настройки параметров технологического процесса роботизированного комплекса – разработки и настройки технологических программ для единичного манипулятора – контроля с применением измерительного инструмента изделия на соответствие требованиям конструкторской и производственно-
--------------	---

	технологической документации – извлечения изделия из сборочных приспособлений и технологической оснастки – контроля с применением измерительного инструмента подготовленной под обработку конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации – управления устройствами промышленной визуализации процесса и автоматического слежения за технологическим процессом (тепловыми, механическими, электромеханическими, магнитными, лазерными, оптическими) – подготовки рабочего места и средств индивидуальной защиты – подготовки материалов к обработке – сборки конструкций под технологическую операцию с применением сборочных приспособлений и технологической оснастки – моделирования по чертежам и техническим заданиям приспособлений и технической оснастки в программах компьютерного моделирования – проверки работоспособности и исправности оборудования – устранения неисправности в работе единичного манипулятора
Уметь	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – составлять план действия – определять необходимые ресурсы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – реализовывать составленный план – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять современную научную профессиональную терминологию – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования

	– презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности – определять источники достоверной правовой информации – составлять различные правовые документы – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта – организовывать работу коллектива и команды – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности – вносить изменения в технологические программы: траектории движения робота; типа движения робота (по прямой, по окружности, от точки к точке); последовательности выполнения операций; мест и количества точек измерений; частоты, амплитуды колебаний и задержки на кромках; последовательности смены инструмента – интегрировать в программу взаимодействие робота с устройствами промышленной визуализации (тепловыми, механическими, электромеханическими, магнитными, лазерными, оптическими) с возможностью выбора автоматического слежения – конфигурировать цифровые и аналоговые входы/выходы робота, работать с системными переменными – настраивать конфигурацию цифровых и аналоговых входов/выходов робота – настраивать совместную работу робота с другими устройствами, в том числе с другими роботами – настраивать устройства промышленной визуализации процесса и автоматического слежения (тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические) – выполнять мероприятия, направленные на устранение аварийной ситуации при использовании оборудования – выполнять настройку параметров работы технологического оборудования – выполнять юстировку робота и калибровку инструмента – запускать и проверять траекторию манипулятора (робота) по заданной траектории без выполнения технологической операции – контролировать процесс роботизированной технологической операции и работу технологического оборудования для своевременной корректировки режимов в случае отклонений параметров процесса выполнения, отклонений в работе оборудования или при неудовлетворительном качестве изделия – применять программное обеспечение (выбирать программы) для роботизированного технологического оборудования под конкретные условия процесса – устранять неисправности в работе оборудования для роботизированной операции – учитывать нагрузку на робота от дополнительного оборудования для повышения точности робота – расчета зажимных сил и определения расчетных факторов; – проектирования базирующих элементов приспособлений и технологической оснастки; – выбора установочных элементов приспособлений;
--	--

	– проектирования зажимных механизмов; – проектирования силовых приводов; – разработки теоретических схем базирования и схем установки заготовок; – разработки конструктивного исполнения приспособлений – определять неисправности в работе оборудования по внешнему виду изделия – применять измерительный инструмент для контроля собранных и сваренных конструкций (изделий, узлов, деталей) на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации – проверять систему безопасности оборудования (при ее наличии) перед началом процесса – прогнозировать возникновение нештатных ситуаций в зависимости от положения робота
Знать	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – методы работы в профессиональной и смежных сферах – структуру плана для решения задач – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства – содержание актуальной нормативно-правовой документации – современная научная и профессиональная терминология – возможные траектории профессионального развития и самообразования – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности – правила разработки презентации – основные этапы разработки и реализации проекта – психологические основы деятельности коллектива – психологические особенности личности – механические и технологические свойства обрабатываемых материалов – назначение и условия применения роботизированной обработки – программирование робота: структура программирования; концепция и реализация программ; переменные и их описание; использование массивов, структур и списков; написание подпрограмм и функций; работа с данными; программирование движения и работа с препроцессором; управление выполнением программы; функции режима внешнего

	автоматического управления; работа с входами и выходами – тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические устройства промышленной визуализации технологических процессов и слежения за технологическими процессами и способы их интеграции в роботизированный комплекс – технология роботизированной обработки – требования к качеству изделий; виды и методы контроля – требования охраны труда, в том числе на рабочем месте – устройство робота и вспомогательного оборудования для технологического процесса, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения – электрические схемы и конструкции различных типов оборудования, применяемого в составе роботизированного комплекса для технологического процесса – виды дефектов изделий, причины их образования, методы предупреждения и способы устранения – методы контроля и испытаний – нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ – основные системы робота, программное обеспечение, система питания; основные настройки и подготовки робота, понятие калибровки и юстировки робота, активация инструмента, понятие системы координат, программирование движения и основные принципы написания, программное обеспечение робота, работа с различными инструментами, использование программ для поиска положения обрабатываемой детали, написания простых программ (при существующей функции оборудования) – правила технической эксплуатации электроустановок – общих сведений о приспособлениях и технологической оснастке; – виды и назначение сборочной оснастки, технологических приспособлений и манипуляторов, используемых для сборки деталей (узлов) под роботизированную обработку – требования к сборке конструкции под обработку, расположение и размеры прихваток при сборке конструкции – методик проектирования приспособлений; – установочных элементов приспособлений; – типовых схем установки деталей; – типов зажимных механизмов; – методик расчета приспособлений на точность; – этапов проектирования приспособлений для установки и закрепления заготовок; – методики разработки теоретических схем базирования и схем установки заготовок; – устройства и конструктивного исполнения приспособлений для установки и закрепления заготовок – нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ – конструкция механики робота; устройство приводов осей робота; конструкция эксцентриков и подшипников; регулировка люфта осей; юстировка механики робота; порядок смазки подвижных частей; техническое обслуживание пневматического оборудования; техническое обслуживание механики робота; техническое обслуживание механизмов
--	--

	оборудования – требования охраны труда; обзор системы; управляющая часть; силовая часть; схема безопасности; подключение сварочного оборудования к роботу; запуск, наладка и обслуживание электрики; установка программного обеспечения; монтажная схема; диагностика
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 372 час.,

в том числе в форме практической подготовки – 326 час.

Из них на освоение:

МДК.04.01 – 104 час.

МДК.04.02 – 70 час.

в том числе самостоятельная работа:

МДК.04.01 – 6 час.

МДК.04.02 – 4 час.

практики, в том числе

учебная – 72 час.

производственная – 108 час.

Промежуточная аттестация по ПМ.04 – 36 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	Раздел 1. Осуществление анализа структуры технологического процесса и характеристик его элементов для разработки маршрутного технологического процесса на робототехнологическом комплексе	104	80	104	50		6	18		
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	Раздел 2. Проектирование приспособлений и технологической оснастки	70	66	70	30		4			
ПК 4.1-ПК 4.4 ОК 1 – ОК 4	Учебная практика, часов	72	72						72	
	Производственная практика, часов	108	108							108
	Экзамен по профессиональному модулю	18						18		
	Всего:	372	326	174	80		10	36	72	108

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Раздел 1. Осуществление анализа структуры технологического процесса и характеристик его элементов для разработки маршрутного технологического процесса на робототехнологическом комплексе.		104/80
МДК. 04.01 Осуществление анализа структуры технологического процесса и характеристик его элементов для разработки маршрутного технологического процесса на робототехнологическом комплексе.		104/80
Тема 1. Организация технологического процесса на роботизированном комплексе.		28/28
Тема 1.1. Технологический процесс и структура технологического процесса.	Содержание	11
	1. Технологический процесс: определение, основные термины и понятия. Классификация и определение видов технологических процессов. Общая классификация технологических процессов. Составные элементы: технологические операции, установовы, технологические и вспомогательные переходы, рабочие и вспомогательные хода, позиции и приемы. Термины и определения основных понятий. Разработка и применение технологических процессов. Основные задачи, решаемые на этапах разработки технологических процессов. Оформление технологического процесса. Виды и комплектность технологических документов на технологические процессы. Основные характеристики технологических процессов. Нормирование технологических операций. Задачи нормирования труда и виды норм времени. Экономическая оценка технологических процессов	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	7
	1. Рассмотрение принципиальной схемы классификации технологических процессов.	1
	2. Анализ исходной информации для разработки технологического процесса.	1
	3. Характеристика этапов разработки технологических процессов.	1
	4. Анализ технологической документации технологического процесса. Общие требования к технологическим документам и правила их оформления.	1
	5. Условные графические обозначения опор, зажимов и установочных устройств в технологической документации.	1
	6. Расчет норм времени и их структуры на операциях сборки соединений, узлов и изделий, в том числе в автоматизированном производстве.	1

	7. Расчет полной и частичной экономической оценки вариантов технологического процесса.	1
Тема 1.2. Разработка роботизированного технологического процесса.	Содержание	8
	1. Формы маршрутных технологических процессов: маршрутное описание, операционное описание, маршрутно-операционное. Применение и правила оформления. Маршрутное описание технологического процесса (МТП). Состав МТП. Общая методика разработки маршрутных технологических процессов. Определение маршрутов обработки основных поверхностей заготовки. Маршруты обработки: определение значений показателей качества, достигаемых в процессе обработки. Отбор вариантов маршрутов. Выбор технологических баз и схем установки: определение положения заготовки и схема установки заготовки. Наиболее применимые схемы установки заготовок. Последовательность выполнения данного этапа. Определение содержания и последовательности выполнения технологических операций. Цель и задачи этапа. Информационная основа. Принципы и правила определения содержания операций. Определение типов применяемого оборудования и оснастки. Выбор оборудования, критерии выбора. Рабочая зона. Выбор приспособлений. Выбор измерительного инструмента.	6
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Разработка маршрутно-технологического процесса изготовления конкретной детали.	1
	2. Выполнения эскизов маршрутного описания технологических процессов для соответствующих операций.	1
Тема 1.3. Технологические показатели технологического процесса.	Содержание	4
	1. Технологический показатель: определение. Технологические показатели технологического процесса: общие сведения. Показатели процесса и показатели результата (готовой продукции). Эксплуатационные показатели: надежность, безопасность функционирования, управляемость и регулируемость. Социальные показатели: безопасность обслуживания, степень автоматизации и механизации, экологическая безопасность.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Расчет значений показателей, характеризующих непосредственно сам оцениваемый процесс (количество операций, процессы, которые лежат в основе операции).	1
	2. Расчет значений показателей затрат на изготовление продукции (экономические показатели или расчёт показателей через энергозатраты, цена продукции (с учетом затрат на эксплуатацию, ремонт и обслуживание продукции).	1
Тема 1.4.	Содержание	5

Оптимизация технологических процессов.	1. Оптимизация производства: определение и значение. Организация процесса оптимизации: планирование, утверждение и внедрение. Цель оптимизации производства и основные принципы.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	3
	1. Анализ методов оптимизации производства.	1
	2. Рассмотрение примеров оптимизации производства на предприятии.	1
	3. Решение ситуационных задач по оптимизации технологического процесса. Выбор правильных показателей процессов и технологий для оптимального варианта технологического процесса.	1
Тема 2. Осуществление мониторинга технологических процессов и средств автоматизации и механизации.		31/31
Тема 2.1. Организация контроля технологических процессов.	Содержание	22
	1. Нормативная и техническая документация по контролю технологических процессов. Организация системы качества на производстве с использованием систем автоматизированной обработки. Технологический контроль. Мониторинг составляющих технологического процесса. Мониторинг и измерение процессов. Методы и средства контроля технологических процессов. Методическое обеспечение системы мониторинга технологического процесса. Технологические факторы, вызывающие отклонения параметров технологического процесса, оборудования и влияющие на качество выпускаемой продукции с использованием средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов. Порядок проведения работ по контролю технологических процессов. Контроль на этапах технологического процесса. Контроль качества и безопасности готовой продукции. Контроль состояния производственной и окружающей среды. Оценка соответствия контролируемых параметров технологических процессов и контроля продукции требованиям нормативно-технической документации. Виды брака на технологических операциях и способов его предупреждения в автоматизированном производстве. Возможные отклонения (нарушения).	6
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16
	1. Работа с технологической документацией: технические условия, технологическая инструкция, технологический регламент и др.	1
	2. Изучение средств контроля технологических процессов. Выбор контрольно-измерительных средств в соответствии с производственными задачами и проведение измерений	1
	3. Рассмотрение методов уменьшения влияния технологических факторов на технологический процесс.	1
	4. Планирование оценки соответствия основных параметров технологических	1

	процессов требованиям нормативных документов и технических условий.	
	5. Определение параметров технологических процессов, подлежащих оценке.	1
	6. Оценка параметров технологического процесса.	1
	7. Методика оценки качества технологического процесса по совокупности различных свойств.	1
	8. Выбор группы параметров для оценки степени пригодности технологического процесса.	1
	9. Расчет значений параметров производственного технологического процесса.	1
	10. Расчет сводного оценочного показателя производственного технологического процесса по совокупности различных свойств.	1
	11. Статистический контроль. Методика статического контроля и расчет пригодности процессов. Выбор параметров для статистического анализа технологического процесса.	1
	12. Определение статистических характеристик. Решение задач.	1
	13. Изучение порядка ведения операционного контроля технологической последовательности технологического процесса.	1
	14. Оформление документации операционного контроля качества технологического процесса.	1
	15. Проведение анализа причины брака и способы его предупреждения в автоматизированном производстве и оформление результатов (составление аналитической записки).	1
	16. Разработка мероприятий, обеспечивающих устранение брака/ дефектов.	1
Тема 2.2. Организация онтроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций.	Содержание	9
	1. Система технологического мониторинга и диагностики за работой средств автоматизации и механизации: планирование, своевременное проведение ремонта, замены износившегося оборудования, поддержка исправной и точной работы оборудования. Планирование работ по контролю состояния средств автоматизации технологических операций на основе нормативно-технической документации согласно нормативным требованиям. Основные принципы и методы контроля за эксплуатацией автоматизированного оборудования. Проведение контроля текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Оценка соответствия контролируемых параметров требованиям нормативнотехнической документации.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	5
	1. Рассмотрение средств проведения мониторинга и диагностики оборудования: датчики, приборы, программы.	1

	2. Выполнения работ по диагностике автоматизированного оборудования в соответствии с нормативно-технической документацией.	1
	3. Анализ неисправностей и отказов систем автоматизированного оборудования.	1
	4. Анализ потенциальных дефектов и их причины и последствий Методом анализа видов и последствий потенциальных дефектов.	1
	5. Рассмотрение средств проведения мониторинга и диагностики оборудования: датчики, приборы, программы.	1
Тема 3. Организационное обеспечение ведения технологического процесса на роботизированном комплексе.		21/21
Тема 3.1. Состав и правила разработки технической и методической документации.	Содержание	12
	1. Нормативно-технические и руководящие документы по организации и ведению технологических процессов в роботизированном производстве. Виды технической и методической документации на предприятии, необходимой для организации работы роботизированного производства. Порядок и правила разработки и процедуры согласования, утверждения технической документации, действующей в организации.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10
	1. Анализ нормативно-технических документов по организации и ведению технологических процессов в роботизированном производстве.	1
	2. Методики для составления маршрутных описаний, технических заданий, технических отчетов, технико-экономических обоснований, выполнения технико-экономических расчетов и проведения анализа эффективности внедрения/использования средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов.	1
	3. Изучение перечня нормативной, технической и методической документации по организации и ведению технологических процессов при автоматизированном производстве.	1
	4. Методика разработки эскизных и технических проектов, рабочих чертежей средств.	1
	5. Разработка инструкции по эксплуатации средств автоматизации и механизации автоматизированного изготовления изделия (на конкретном примере)	1
	6. Разработка инструкции по составлению маршрута технологического процесса (на примере конкретного изделия).	1
	7. Выполнение технико-экономических расчетов эффективности эксплуатации автоматизированного оборудования.	1
	8. Разработка методических рекомендаций по конкретному виду деятельности (разработка технического задания, технического проекта, рабочего чертежа и т.д.).	1
	9. Разработка рекомендаций по контролю геометрических и физико-механических параметров изготавливаемого изделия.	2

Тема 3.2. Организация выполнения производственных заданий подчиненным персоналом.	Содержание	9
	1. Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при ведении технологического процесса и вспомогательных переходов. Правила эргономичной организации рабочих мест для достижения требуемых параметров производительности и безопасности выполнения работ в роботизированном производстве. Инструкции для подчиненного персонала по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию автоматизированного оборудования в соответствии с производственными задачами в роботизированном производстве. Обучение подчиненного персонала по освоении новых конструкций средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов. Эффективное использование высокопроизводительного оборудования роботизированных комплексов: принципы и методы организации. Разработка мероприятий, направленных на повышение точности и производительности автоматизированной обработки и сборки. Порядок подготовки предложений повышению производительности, упрощению эксплуатации и ремонта; снижению стоимости средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	5
	1. Составление организационно-распорядительных документов (приказов, положений и пр.).	1
	2. Разработка инструкции для подчиненного персонала.	1
	3. Разработка мероприятий по эффективному использованию высокопроизводительного оборудования.	1
	4. Выполнение расчета производительности труда с использованием автоматизированного оборудования.	1
	5. Разработка и оформление предложения по совершенствованию эксплуатации оборудования.	1
Самостоятельная работа по МДК.04.01 Изучение технической документации.		6
Консультация и Промежуточная аттестация по МДК.04.01		18
Раздел 2. Проектирование приспособлений и технологической оснастки.		70/66
МДК.04.02 Проектирование приспособлений и технологической оснастки.		70/66
Тема 2.1. Общие понятия о приспособлении и технологической оснастке.	Содержание	10
	1. Понятие о приспособлении и технологической оснастке. Служебное назначение приспособлений. Классификация приспособлений по целевому назначению. Механизация и автоматизация приспособлений. Назначение приспособлений и их	4

	классификация по назначению, по их применяемости на различных станках, по степени универсальности и другим признакам. Основные принципы выбора приспособлений для единичного, серийного и массового производства. Основные конструктивные элементы приспособлений для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6
	1. Растачивание отверстия без использования технологической оснастки.	6
Тема 2.2. Базирование заготовок.	Содержание	6
	1. Поверхности и базы обрабатываемой детали. Базирование заготовок в приспособлениях, правило шести точек. Принципы базирования, особенности базирования заготовок, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Погрешности базирования.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	1. Расчет погрешности базирования заготовки в приспособлении.	4
Тема 2.3. Классификация и конструкции установочных элементов приспособлений.	Содержание	8
	1. Назначение и требования, предъявляемые к установочным элементам приспособлений. Материал для их изготовления. Классификация установочных элементов приспособлений. Основные плоскостные опоры, их устройство и работа. Элементы приспособлений для установки заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям, отверстию, центровым гнездам. Элементы приспособлений одновременно по нескольким поверхностям. Графическое изображение установочных устройств по ГОСТу. Погрешности установки заготовки.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	1. Расчет размера срезанного установочного пальца.	4
Тема 2.4. Зажимные механизмы.	Содержание	10
	1. Назначение и требования, предъявляемые к зажимным механизмам. Приводы зажимных механизмов: ручные, механизированные, автоматизированные. Зажимы: винтовые, эксцентриковые, клиновые, гидравлические, прихваты. Расчет усилия зажима и схемы действия сил. Графическое изображение зажимов по стандарту.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	1. Расчет винтового зажима.	4
	2. Расчет диаметра пневмопривода.	2
Тема 2.5. Направляющие, настроечные и установочно-зажимные устройства	Содержание	8
	1. Назначение направляющих элементов приспособлений. Кондукторные втулки, их конструкция и область применения. Особенности конструкции направляющих элементов, установов, шупы. Назначение установочно-зажимных устройств. Призматические, кулачковые, плунжерные, цанговые, мембранные, гидропластовые	4

приспособлений.	установочно-зажимные элементы, их конструкции, расчет усилий зажима.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	1. Расчет цангового зажима.	4
Тема 2.6. Делительные и поворотные устройства.	Содержание	2
	1. Виды делительных и поворотных устройств. Основные требования и область применения. Фиксаторы, их конструктивные исполнения и точностные показатели. Примеры применения различных конструкций делительных и поворотных устройств.	2
Тема 2.7. Корпуса приспособлений.	Содержание	4
	1. Назначение корпусов приспособлений, требования к ним. Конструкции и методы изготовления корпусов. Методы центрирования и крепления корпусов на станках.	2
Тема 2.8. Универсальные и специализированные станочные приспособления.	Содержание	6
	1. Назначение и виды универсально-наладочных приспособлений, их конструктивные особенности. Приспособления для токарных и шлифовальных станков: центры, поводковые устройства, токарные патроны, цанговые патроны, планшайбы, оправки. Приспособления для сверлильных станков: кондуктора скальчатые, накладные, поворотные. Приспособления для расточных, протяжных, зубообрабатывающих станков. Специализированные наладочные приспособления для станков с ЧПУ.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Расчет силы зажима в кулачковом патроне.	2
Тема 2.9. Последовательность проектирования приспособления.	Содержание	8
	1. Исходные данные для проектирования приспособлений. Последовательность проектирования приспособления, оформление чертежа общего вида, формирование спецификации. Особенности проектирования универсально-сборных, специализированных приспособлений. Расчеты, выполняемые при проектировании приспособлений. Техническое задание на проектирование приспособления. Экономическое обоснование проектирования приспособления.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	1. Оформление технического задания на проектирование приспособления.	2
	2. Расчет приспособления на точность.	2
Тема 2.10. Основные конструктивные исполнения типовых вспомогательных инструментов.	Содержание	4
	1. Оправки и борштанги для расточных и агрегатных станков Вспомогательный инструмент для токарных станков с ЧПУ. Державки для резцов и осевого инструмента с цилиндрическими хвостовиками и призматическими направляющими. Оправки для насадки фрез. Патроны цанговые, втулки переходные. Патроны сверлильные, расточные головки и оправки.	4

Дифференцированный зачет по МДК.04.02	2
Самостоятельная работа по МДК.04.02 Изучение технической литературы.	4
Учебная практика Виды работ – инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в учебно-производственных мастерских; – работа с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ТУ, технические регламенты и прочие); – определение основных операций технологического процесса в соответствии с производственным заданием; – составление маршрутного описания технологического процесса (МТП) изготовления различных изделий, в том числе для станков ЧПУ; – выполнение расчетов экономического обоснования выбора МТП изготовления изделий разными способами; – определение характеристик технологических процессов и расчет значений показателей технологических процессов; - проведение технологического контроля с применением измерительного инструмента на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации; – выбор и использование контрольно-измерительных средств в соответствии с производственными задачами; – проведение контроля состояния сборочных единиц оборудования; – проведение работ по обнаружению и устранению неполадок, отказов, ремонту технологического автоматизированного оборудования; – систематизация и обобщение материалов для отчета; – оформление и защита отчета по учебной практике	72
Производственная практика Виды работ – инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии; – знакомство с предприятием, основными и вспомогательными цехами; – знакомство с технологическим процессом и автоматизацией/механизацией в основных и вспомогательных цехах предприятия; – изучение нормативной и технологической документации предприятия по технологическому процессу; – участие в планировании работ для осуществления контроля готовой продукции; – участие в планировании оценки соответствия основных параметров технологических процессов требованиям нормативных документов и технических условий; – участие в проведении технологического контроля и определение параметров технологических процессов, подлежащих оценке; – участие в эксплуатации средств автоматизации и механизации технологических операций; – участие в текущем мониторинге ведения технологического процесса и состояния эксплуатируемого	108

оборудования: участие в проведении диагностики неисправностей и отказов систем автоматизированного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения; – участие в проведении работ по обнаружению и устранению неполадок, отказов, ремонту технологического автоматизированного оборудования; – участие в разработке технической, инструктивной и методической документации по разработке и ведению технологических процесса на предприятии и эксплуатации автоматизированного оборудования; – участие в разработке организационно-распорядительных документов по организации работы цеха/участка; – ознакомление с системой нормирования и оплаты труда рабочим основного производства: разработка предложений по оптимизации технологических процессов предприятия и совершенствования режимов работы автоматизированной обработки; – составление отчетной документации по выполненным работам; – систематизация и обобщение материалов для отчета; – защита отчета по производственной практике	
Консультации и Экзамен (по профессиональному модулю Подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе)	18
Всего	372

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Информатики и информационных технологий»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол – 25 шт.	Компьютерный 1 мест, прямоугол. ТР.+ подставка ТР1 серый
2	Стул ученический – 25 шт.	Стул школьный ученический 6 г/р нерегулируемый СТУ1.6 (фанера, м/к серый, квадратная труба)
3	Стол преподавателя – 1 шт.	1200*600*750 (ЛДСП 16 мм, на столешнице ПВХ 2 мм, на остальном ПВХ 0,4 мм, ножки регулируемые)
4	Стул преподавателя – 1 шт.	Нерегулируемый (фанера, м/к серый, квадратная труба)
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр – 25 шт.	Сетевой фильтр ZIS Pilot-S, 6-розеток, 3 м, белый (S3M)
2	Компьютер – 25 шт.	Системный блок в сборе: i5-12400, DDR4 16gb, SSD 500Gb Samsung, GIGABYTE H610M K, корпус BaseTech M3405, Кулер BaseTech Tower 120 PRO
2	Компьютер преподавателя – 1 шт.	Системный блок в сборе: i5-12400, DDR4 16gb, SSD 500Gb Samsung, GIGABYTE H610M K, корпус BaseTech M3405, Кулер BaseTech Tower 120 PRO
3	Мультимедийный комплект – 1 шт.	Проектор, экран для проектора настенно-потолочный с электроприводом, кабель HDMI (19M) – HDMI (19M) v2.0 4K, экранированный, ферритовый фильтр, 10 м, черный; кронштейн потолочный
4	Доска – 1 шт.	магнитно-маркерная 120*240 см, алюминиевая рамка, BRAUBERG Extra
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Наглядные плакаты	По соответствующим тематикам дисциплины

Учебная лаборатория «Мехатронные комплексы и системы», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 812

Оборудование и технические средства обучения:

1. Исследовательский лабораторный комплекс «Мехатронные комплексы и системы автоматизации инженерных машин» – 1 шт.

2. Проектор – 1 шт.

3. Доска интерактивная – 1 шт.

4. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 23 шт.

Имущество:

1. Стол криволинейный пятиместный – 2 шт.
2. Столы двухместные – 6 шт.
3. Стол для приборов – 1 шт.
4. Стол преподавателя – 1 шт.
5. Стул преподавателя – 1 шт.
6. Стул – 22 шт.

Лаборатория «Информационные и измерительные технологии», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 544

Оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторный стенд «Методы и средства измерений» - 4 шт.
 2. Лабораторный стенд «Измерительные преобразователи давления и расхода газа и жидкости в условиях генерации влияющих воздействий» - 4 шт.
 3. Лабораторный стенд «Измерительные преобразователи температуры и влажности в условиях генерации влияющих воздействий» - 4 шт.
 4. Комплект компьютерного оборудования (моноблок, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 8 шт.
 5. Телевизор - 1 шт.
- Имущество:
1. Стол для лабораторных работ – 12 шт.
 2. Стул – 24 шт.
 3. Стол преподавателя – 1 шт.

Учебная лаборатория «Технические средства автоматизации и управления», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 709

Оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация и электропривод» - 1 шт.
2. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация» - 1 шт.
3. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики температуры» - 1 шт.
4. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления лифта» - 1 шт.
5. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления робота-манипулятора» - 1 шт.
6. Лабораторный комплекс «Основы промышленной сети Profibus» - 1 шт.
7. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 1)» - 1 шт.
8. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 2)» - 1 шт.
9. Лабораторный комплекс «Промышленные интерфейсы и протоколы: ModBus, RS-422/485, HART, CAN» - 1 шт.
10. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики» - 1 шт.
11. Научно-исследовательский комплекс «Исследование систем автоматического управления технологическими параметрами насосного оборудования» - 1 шт.
12. Научно-исследовательский комплекс «Мехатронные системы в машиностроении» - 1 шт.
13. Автоматизированный лабораторный стенд «Программируемый логический контроллер - Siemens» - 1 шт.
14. Автоматизированный «Программируемый логический контроллер – Omron» - 1 шт.
15. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 3 шт.
16. Учебно-исследовательский комплекс «Физические объекты систем автоматизации» - 1 шт.
17. Научно-исследовательский комплекс «Основы построения систем управления

лазерного станка с ЧПУ» - 1 шт.

18. Исследовательский программно-аппаратный комплекс «Синтез систем автоматизации техпроцессов и технологических систем на базе виртуальных моделей» - 1 шт.

Имущество:

1. Стол компьютерный – 3 шт.

2. Стол для лабораторных работ – 6 шт.

3. Стул – 22 шт.

4. Доска классная – 1 шт.

Учебная лаборатория «Автоматизация типовых технологических процессов в металлургии и нефтегазовой отрасли», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 815

Оборудование и технические средства обучения:

1. Модульный интеграционно-исследовательский комплекс «Интеллектуальный электропривод с промышленным интернетом вещей и дополненной реальностью» – 1 шт.

2. Комплекс лабораторный «Средства автоматизации и управления» – 2 шт.

3. Комплект учебно-исследовательского оборудования «Энергосбережение в системах автоматизации с распределенной периферией управления сетей (AS-интерфейс)» – 1 шт.

4. Проектор – 1 шт.

5. Доска интерактивная – 1 шт.

6. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 1 шт.

Имущество:

1. Стол четырехместный – 3 шт.

2. Стол двухместный – 9 шт.

3. Стол для приборов – 7 шт.

4. Стол преподавателя – 1 шт.

5. Стул преподавателя – 1 шт.

6. Стул – 50 шт.

7. Доска меловая – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основная литература

1. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 377 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19504-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562937>.

2. Основы автоматизации технологических процессов: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559648>.

3. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565825>.

4. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами: учебное пособие для СПО / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 212 с. — ISBN 978-5-507-52523-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454247>.

5. Моделирование и управление движением роботов: учебно-методическое пособие / Д. Н. Захаров, Д. М. Куровский, Е. А. Ракшин [и др.]. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2023. — 84 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/460193>.

6. Технологическая оснастка: учебник для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04476-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563553>.

3.2.2. Дополнительная литература

1. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-45504-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271250>.

2. Евгеньева, Е. А. Технологическая оснастка в машиностроении: учебное пособие / Е. А. Евгеньева, С. И. Дмитриев. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-1964-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428525>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1. Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов	грамотно применяет нормативную документацию и инструкции по эксплуатации автоматизированного сборочного производственного оборудования; осуществляет организацию работ по контролю, геометрических и физикомеханических параметров соединений, обеспечиваемых в результате автоматизированной сборки и технического обслуживания автоматизированного сборочного оборудования; разрабатывает инструкции для выполнения работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного сборочного оборудования в соответствии с производственными задачами;	Экспертная оценка результатов теоретических знаний и практических умений; Контроль своевременности сдачи практических заданий, отчетов; Экспертное наблюдение при выполнении практических заданий; Текущий контроль в форме: защиты практических занятий; наблюдением за выполнением практических работ; фронтального устного опроса;
ПК 4.2. Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией	применяет конструкторскую документацию для диагностики неисправностей отказов автоматизированного сборочного производственного оборудования; использует нормативную документацию и инструкции по эксплуатации автоматизированного сборочного производственного оборудования; осуществляет диагностику неисправностей и отказов систем автоматизированного сборочного производственного оборудования в рамках своей компетенции; планирует работы по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию сборочного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям, в том числе в автоматизированном производстве;	Сравнительная оценка результатов с требованиями нормативных документов и инструкций; Зачеты в процессе обучения и практики по разделу модуля; Экзамен по профессиональному модулю ПМ 04

	разрабатывает инструкции для выполнения работ по диагностике автоматизированного сборочного оборудования в соответствии с производственными задачами; выбирает и использует контрольно- измерительные средства в соответствии с производственными задачами; выявляет годность соединений и сформированных размерных цепей согласно производственному заданию; анализирует причины брака и способы его предупреждения, в том числе в автоматизированном производстве;	
ПК 4.3. Определять степень пригодности технологического процесса, опираясь на оценку качества по совокупности различных средств	использует нормативную документацию и инструкции по эксплуатации автоматизированного сборочного производственного оборудования; осуществляет организацию работ по устранению неполадок, отказов автоматизированного сборочного оборудования и ремонту станочных систем и технологических приспособлений сборочного оборудования, с целью выполнения планового задания в рамках своей компетенции; проводит контроль соответствия качества сборочных единиц требованиям технической документации; организывает работы по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного сборочного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям; организывает устранение нарушений, связанные с настройкой оборудования, приспособлений, сборочного и мерительного инструмента; контролирует после устранения отклонений в настройке	

	сборочного технологического оборудования геометрические и физико-механические параметры формируемых соединений в соответствии с требованиями технологической документации;	
ПК 4.4. Разрабатывать сопутствующую техническую и методическую документацию, связанную с использованием робототехнологического комплекса	Общие требования к безопасности персонала при эксплуатации робототехнических комплексов Сборка и разборка узлов и элементов роботизированных установок для проведения ремонтных и испытательных работ; Обеспечение безопасности работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям на роботизированных участках	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной практике. Экзамен
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрация ответственности за принятые решения. Обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик. Обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	

Приложение 1.5
к ОП по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация
и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 05. Получение рабочей профессии 18897 Стропальщик

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	105
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	107
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	111
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	113

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 05. Получение рабочей профессии 18897 Стропальщик»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 05. Получение рабочей профессии 18897 Стропальщик и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 5	Получение рабочей профессии 18897 Стропальщик
ПК 5.1.	Осуществлять проведение работ по подвешиванию груза на крюк.
ПК 5.2.	Осуществлять проведение работ по зацепке, обвязке грузов для перемещения их подъемными сооружениями.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь навыки	– осуществления работ по строповке грузов
Уметь	– определять по указателю грузоподъемность стрелового крана в зависимости от вылета и положения выносных опор; – выполнять обвязку и зацепку различных грузов для их подъема и перемещения; – выполнять укладку (установку) груза в проектное положение и снятие грузозахватных приспособлений (расстроповку); – выбирать стропы в соответствии с массой и размерами перемещаемого груза; – определять пригодность грузозахватных приспособлений и тары и правильно их применять; – правильно подавать сигналы крановщику (машинисту, оператору); – пользоваться средствами пожаротушения;

	– оказывать первую помощь пострадавшим на производстве; – отключать грузоподъемные машины от электрической сети в аварийных случаях
Знать	– порядок обмена сигналами между стропальщиком и крановщиком; – производственную инструкцию стропальщика; – назначение и конструктивные особенности грузозахватных приспособлений и тары; – схемы строповки и кантовки грузов; – способы визуального определения массы груза; – порядок осмотра и нормы браковки канатов, грузозахватных приспособлений и тары; – нормы заполнения тары; – технологические карты на погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов с применением грузоподъемных кранов на базах, складах, открытых площадках; – порядок и габариты складирования грузов; – технические характеристики обслуживаемых грузоподъемных машин; – основные требования безопасности при работе стреловых кранов вблизи – линии электропередачи; – способы оказания первой помощи пострадавшим на производстве; – расположение рубильника (выключателя), подающего напряжение на кран с электроприводом

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 190 час.,

в том числе в форме практической подготовки – 160 час.

Из них на освоение:

МДК.05.01 – 70 час.

практики, в том числе

учебная – 36 час.

производственная – 72 час.

Промежуточная аттестация по ПМ.05 – 30 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 5.1, ПК 5.2, ОК 01-05, ОК 07, ОК 09	Раздел 1. Технология стропальных работ	70	52	70				18		
	Учебная практика, часов	36	36						36	
	Производственная практика, часов	72	72							72
	Экзамен по профессиональному модулю	12						12		
	Всего:	190	160	70				30	36	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Раздел 1. Технология стропальных работ		70/52
МДК. 05.01 Технология стропальных работ		70/52
Тема 1.1. Требования безопасности труда	Содержание	4
	1. Производственная санитария и охрана окружающей среды на производстве. Общие сведения закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».	4
	2. Основные понятия о гигиене труда.	
	3. Методы оказания первой помощи на производстве.	
Тема 1.2. Основные сведения о грузоподъемных машинах.	Содержание	10
	1. Классификация грузоподъемных машин.	10
	2. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.	
	3. Индексация грузоподъемных кранов. Грузовые характеристики кранов.	
	4. Требования правил и нормативных документов Ростехнадзора к величине грузоподъемности крана.	
	5. Допускаемый предел приближения кранов к зданиям, штабелям, транспортным средствам.	
Тема 1.3. Грузозахватные приспособления и тара	6. Необходимость подачи сигналов машинисту крана	12
	Содержание	
	1. Общие сведения о съемных грузозахватных приспособлениях.	
	2. Устройство и принцип работы съемных грузозахватных приспособлений.	
	3. Сведения о нагрузках в ветвях стропов в зависимости от угла их наклона к вертикали.	
	4. Гибкие элементы съемных приспособлений.	
	5. Элементы грузозахватных приспособлений (крюки, карабины, петли, кольца), их разновидности и область применения.	12
	6. Подхваты, зацепы и другие специальные устройства и приспособления для перемещения груза.	
Тема 1.4. Виды и	Содержание	8

способы строповки грузов	1. Характеристика и классификация перемещаемых грузов.	8
	2. Выбор грузозахватного приспособления в зависимости от массы груза.	
	3. Складирование грузов на открытых площадках, на территории цеха, пункта грузопереработки.	
	4. Предварительная подача сигнала для подъема или опускания груза. Укладка груза. Снятие стропов с груза.	
Тема 1.5. Производство работ	Содержание	4
	1. Технологические карты перемещения груза на данном производстве	4
	2. Порядок расследования аварий и несчастных случаев на производстве при перемещении грузов	
Тема 1.6. Организация работ по безопасной эксплуатации грузоподъемных машин	Содержание	10
	1. Общая характеристика подъемно-транспортного оборудования и грузоподъемных механизмов на производстве	10
	2. Сведения о приборах и устройствах безопасности, тормозах и аппаратах управления	
	3. Лица, ответственные за ведение и хранение документации. Порядок инструктажа стропальщика, наряд-допуск.	
	4. Типовая инструкция для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами.	
	5. Структура службы надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин, съемных грузозахватных приспособлений и тары.	
Тема 1.7. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	Содержание	4
	1. Основные мероприятия по обеспечению безопасности труда.	4
	2. Электробезопасность. Пожарная безопасность.	
Консультации и Промежуточная аттестация по МДК.05.01		18
Учебная практика Виды работ 1. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность. 2. Ознакомление с грузозахватными приспособлениями, тарой и подготовкой их к работе. 3. Подготовка грузозахватных приспособлений и тары к работе. 4. Первичные навыки обвязки, строповки и отцепки грузов. Освоение подачи сигналов машинисту крана (крановщику). 5. Приемы строповки грузов. Схемы строповки. 6. Подготовка груза к перемещению.		36

Производственная практика Виды работ 1. Ознакомление с предприятием ПАО «ЧКПЗ». Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. 2. Выполнение работ в качестве стропальщика.	72
Консультации и Экзамен (по профессиональному модулю Получение рабочей профессии 18897 Стропальщик)	12
Всего	190

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебный кабинет

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический – 13 шт.	Стол школьный 2-местный 6 г/р нерегулируемый СТО2.6 (бук, м/к серый, квадратная труба)
2	Стул ученический – 26 шт.	Стул школьный ученический 6 г/р нерегулируемый СТУ1.6 (фанера, м/к серый, квадратная труба)
3	Стол преподавателя – 1 шт.	1200*600*750 (ЛДСП 16 мм, на столешнице ПВХ 2 мм, на остальном ПВХ 0,4 мм, ножки регулируемые)
4	Стул преподавателя – 1 шт.	Нерегулируемый (фанера, м/к серый, квадратная труба)
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр – 1 шт.	Сетевой фильтр ZIS Pilot-S, 6-розеток, 3 м, белый (S3M)
2	Компьютер преподавателя – 1 шт.	Системный блок в сборе: i5-12400, DDR4 16gb, SSD 500Gb Samsung, GIGABYTE H610M K, корпус BaseTech M3405, Кулер BaseTech Tower 120 PRO
3	ЖК телевизор – 1 шт.	Acelina 65UCA1 черный Direct LED, 4K UltraHD, Wi-Fi, 60 Гц, Android TV, HDMI*3, USB*2
4	Доска – 1 шт.	Магнитно-меловая OfficeSpace, 100*150 см, алюминиевая рамка, полочка
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Наглядные плакаты	По соответствующим тематикам дисциплины

Технические средства обучения:

Стенд: 1. Выполнение стропальных работ

Плакаты (электронная версия):

1. Иллюстрированное пособие стропальщика
2. Безопасность грузоподъемных работ.
3. Строповка и складирование грузов.

Оборудование:

1. Двухпетлевой строп.
2. Образец крепления свободного конца каната.
3. Грузовой крюк.
4. Образец каната односторонней свивки.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основная литература

1. Пособие по безопасному производству работ для стропальщиков: учебное пособие / автор-составитель О. И. Тихомиров. — Москва: ЭНАС, 2013. — 64 с. — ISBN 978-5-4248-0073-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173335>.

3.2.2. Дополнительная литература

1. Шведов, В. Е. Транспортная логистика. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ: учебник / В. Е. Шведов, Н. В. Иванова. — Санкт-Петербург: Интермедия, 2018. — 240 с. — ISBN 978-5-4383-0154-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103186>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 5.1. Осуществлять проведение работ по подвешиванию груза на крюк.	– демонстрация умений определения по указателю грузоподъёмность стрелового крана в зависимости от вылета и положения выносных опор;	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися: Текущий контроль в форме: - контрольных работ по темам МДК; - контроль деятельности студентов на практических занятиях; - устный и письменный опрос; Зачеты по учебной и производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Экзамен по МДК. Экзамен по профессиональному модулю.
ПК 5.2. Осуществлять проведение работ по зацепке, обвязке грузов для перемещения их подъемными сооружениями.	– демонстрация умений выполнения обвязки и зацепки различных грузов для их подъёма и перемещения; – демонстрация умений выполнения укладки (установки) груза в проектное положение и снятия грузозахватных приспособлений (расстроповки); – демонстрация умений выбора стропы в соответствии с массой и размерами перемещаемого груза; – демонстрация умений определения пригодности грузозахватных приспособлений и тары, а также демонстрация умений правильного их применения; – демонстрация умений подачи сигналов крановщику (машинисту, оператору); – демонстрация умений пользования средствами пожаротушения; – демонстрация умений оказания первой помощи пострадавшим на производстве; – демонстрация умений отключения грузоподъемных машин от электрической сети в аварийных случаях. – демонстрация знаний порядка обмена сигналами между стропальщиком и крановщиком; – демонстрация знаний производственной инструкции стропальщика; – демонстрация знаний назначения и конструктивных особенностей грузозахватных приспособлений и тары; – демонстрация знаний схем строповки и кантовки грузов; – демонстрация знаний способов визуального определения массы груза; – демонстрация знаний порядка	

	осмотра и норм браковки канатов, грузозахватных приспособлений и тары; – демонстрация знаний норм заполнения тары; – демонстрация знаний технологических карт на погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов с применением грузоподъемных кранов на базах, складах, открытых площадках; – демонстрация знаний порядка и габаритов складирования грузов; – демонстрация знаний технических характеристик обслуживаемых грузоподъемных машин; – демонстрация знаний основных требований безопасности при работе стреловых кранов вблизи; – демонстрация знаний линий электропередачи; – демонстрация знаний способов оказания первой помощи пострадавшим на производстве; – демонстрация знаний расположения рубильника (выключателя), подающего напряжение на кран с электроприводом.	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения профессиональных задач; – демонстрация знания алгоритма выполнения работ; – способность распознать задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности; – способность определить этапы решения задачи	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– демонстрация знаний приемов структурирования информации; – демонстрация знания правил оформления результатов поиска информации; – способность определять задачи для поиска информации; – способность определять необходимые источники информации; – способность планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное	– демонстрация знаний содержания актуальной нормативно-правовой документации;	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью

профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	– способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – способность применять современную научную профессиональную терминологию	обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– демонстрация знаний основ проектной деятельности; – способность организовывать работу коллектива и команды	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– демонстрация знаний правила оформления документов и построения устных сообщений; – способность грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– демонстрация знаний принципов бережливого производства; – способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– демонстрация знаний правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – способность понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

Приложение 1.6
к ОП по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация
и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 06. Получение рабочей профессии
14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	118
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	122
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	128
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	131

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 06. Получение рабочей профессии 14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 06. «Получение рабочей профессии 14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 6	Получение рабочей профессии 14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики
ПК 6.1.	Проводить наладку простых КИПиА.
ПК 6.2.	Проводить испытание и сдачу в эксплуатацию простых КИПиА.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь навыки	– изучение конструкторской и технологической документации на простые КИПиА – подготовка рабочего места при наладке простых КИПиА – регулировка простых КИПиА – составление и макетирование схем для регулирования простых КИПиА – испытания простых КИПиА с использованием стендового оборудования – натурные испытания простых КИПиА – сдача простых КИПиА – оформление документов на испытанные КИПиА
Уметь	– читать чертежи простых КИПиА – водготавливать рабочее место для рационального и безопасного

	выполнения работ при наладке простых КИПиА – выбирать инструменты для производства работ при наладке простых КИПиА – просматривать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием прикладных компьютерных программ – печатать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием устройств вывода графической и текстовой информации – просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве – сохранять документы из электронного архива – измерять сопротивление изоляции, производить фазировку, проверять полярность простых КИПиА – проверять соответствие оборудования и приборов простых КИПиА технической документации – проверять правильность и качество монтажа проводок простых КИПиА – устранять ошибки монтажа труб и трубных проводок простых КИПиА – производить наладку систем измерения и регулирования температуры простых КИПиА – производить наладку систем измерения и регулирования давления простых КИПиА – производить настройку систем и устройств расхода и уровня простых КИПиА – производить наладку КИПиА электропривода – производить наладку схем управления электроприводом – составлять и макетировать схемы для регулирования простых КИПиА – выбирать инструменты для производства работ при испытаниях и сдаче простых КИПиА – просматривать документы на простые КИПиА и их реквизиты в электронном архиве – производить испытания систем измерения и регулирования температуры простых КИПиА – производить испытания систем измерения и регулирования давления простых КИПиА – производить испытания систем и устройств расхода и уровня простых КИПиА – производить испытания КИПиА электропривода – производить испытания схем управления электроприводом – производить сдачу простых КИПиА – снимать характеристики при проведении испытаний простых КИПиА – составлять на основе полученных характеристик сводные таблицы, графики, сетки испытания простых КИПиА – обрабатывать результаты измерений характеристик простых КИПиА с использованием средств вычислительной техники – заполнять паспорта и аттестаты испытанных КИПиА – использовать текстовые редакторы (процессоры) для заполнения паспортов и аттестатов простых КИПиА
Знать	– требования, предъявляемые к рабочему месту при наладке простых КИПиА – виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений при наладке простых КИПиА

	– виды, назначение и область применения контрольно-измерительных приборов – назначение измерительного преобразователя – понятие надежности и безотказности систем технологического контроля и управления – виды, конструкция и область применения контрольно-измерительной аппаратуры для наладочных работ – методы измерения электрических величин – операции, выполняемые при наладке приборов для измерения электрических величин – виды, назначение и конструкция линий связи между приборами и средствами автоматизации – порядок визуальной и инструментальной проверки правильности монтажа электрических проводок – требования, предъявляемые к трубным проводкам систем контроля и автоматики – виды, конструкция и назначение приборов и датчиков для измерения температуры – правила наладки и регулировки термометров после монтажа – виды, назначение, область применения вторичных приборов в системах измерения температуры – правила проверки систем измерения давления после монтажа – способы гашения пульсаций – виды, конструкция и область применения приборов для измерения расхода и уровня – правила наладки приборов для измерения расходов и уровня – виды, конструкция и область применения устройств управления – виды, конструкция и область применения аппаратов защиты – виды, конструкция и область применения устройств автоматики – основные и вспомогательные функции автоматических систем управления электроприводом – принципы управления электроприводом – правила наладки схем управления электроприводом – устройство и принцип работы полупроводниковых элементов, входящих в состав простых КИПиА – основы электроники, электротехники и радиотехники – способы механической и электрической регулировок простых КИПиА – способы макетирования схем для регулировки простых КИПиА – требования, предъявляемые к рабочему месту при испытаниях и сдаче простых КИПиА – виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов, приспособлений и оборудования при испытаниях и сдаче простых КИПиА – основные форматы представления электронной графической и текстовой информации – прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них – прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них – виды, назначение и порядок применения устройств вывода
--	--

	графической и текстовой информации – порядок работы с электронным архивом технической документации – методика проведения стендовых испытаний простых КИПиА – методика проведения натурных испытаний простых КИПиА – способы проверки работоспособности систем измерения и регулирования температуры – способы проверки работоспособности систем измерения и регулирования давления – способы проверки работоспособности систем и устройств расхода и уровня – способы проверки работоспособности КИПиА электропривода – способы проверки работоспособности схем управления электроприводом – порядок сдачи простых КИПиА – правила снятия характеристик при проведении испытаний простых КИПиА – методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники – правила заполнения паспортов и аттестатов испытанных простых КИПиА – текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них – виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты, при наладке простых КИПиА – требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при испытаниях и сдаче простых КИПиА
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 332 час.,

в том числе в форме практической подготовки – 302 час.

Из них на освоение:

МДК.06.01 – 104 час.

практики, в том числе

учебная – 144 час.

производственная – 72 час.

Промежуточная аттестация по ПМ.06 – 30 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 6.1, ПК 6.2, ОК 01-05, ОК 07, ОК 09	Раздел 1. Выполнение работ по наладке контрольно-измерительных приборов и автоматики	104	86	104	44			18		
	Учебная практика, часов	144	144						144	
	Производственная практика, часов	72	72							72
	Экзамен по профессиональному модулю	12						12		
	Всего:	332	302	104	44			30	144	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч
1	2	3
Раздел 1. Выполнение работ по наладке контрольно-измерительных приборов и автоматики.		104/86
МДК. 06.01 Выполнение работ по наладке контрольно-измерительных приборов и автоматики		104/86
Раздел 1. Наладка электрических схем различных систем автоматики.		14
Тема 1.1. Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики.	Содержание	14/14
	1. Назначение пусконаладочных работ. Оборудование и устройства пусконаладочных работ. Стадии пусконаладочных работ.	2
	2. Устройства автоматизации. Испытательные стенды и комбинированные приборы.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10
	1. Измерение силы тока, напряжения и мощности: измерения в высокоомных цепях, измерения в низкоомных цепях, силы тока без разрыва цепи, измерение мощности.	2
	2. Испытание электрических контактов: приборы и приспособления для проверки качества контактов.	2
	3. Испытание изоляции: определение степени увлажнения изоляции, измерение диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением.	2
	4. Наладка электрических цепей: проверка правильности монтажа электрических цепей, проверка взаимодействия элементов электрических цепей, оборудование для проверки электрических цепей, пусковое опробование электрических цепей.	2
	5. Наладка вторичных приборов.	2
Раздел 2. Наладка электронных приборов.		56
Тема 2.1. Наладка электроизмерительных приборов.	Содержание	6/6
	1. Электроизмерительные приборы, их классификация и основные системы. Логометры. Измерение тока и напряжения, мощности и энергии, сопротивления.	2
	2. Электронные измерительные приборы. Аппаратура для измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Способы наладки и технология выполнения наладки контрольно-измерительных приборов.	4
Тема 2.2. Средства измерения давления,	Содержание	14/14
	1. Общие сведения о методах и средствах измерения давления. Классификация	6

разрежения и разности давлений.	приборов давления, единицы измерения давления.	
	2. Жидкостные манометры и дифманометры. Устройство, принцип действия, типы и виды манометров.	
	3. Деформационные средства измерения давления. Мембранные и сильфонные приборы.	
	4. Средства измерения давления с дистанционной передачей показаний.	
	5. Информационные датчики, их классификация.	
	6. Современные промышленные датчики давления. Виды, принцип действия, область применения.	
	7. Тензорезисторный датчик разности давлений.	
	8. Интеллектуальные датчики давления. Принцип работы. Требования к интеллектуальным датчикам.	
	9. Микропроцессорные датчики давления. Схема подключения преобразователя.	
	10. Вторичные приборы, работающие в комплекте с датчиками для измерения давления.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	1. Изучение пружинных манометров.	2
	2. Изучение средств измерений давления и их калибровка.	2
	3. Изучение конструкции и работы интеллектуального датчика давления.	2
	4. Исследование методов поверки приборов давления.	2
Тема 2.3. Средства измерения расхода и количества жидкостей, газа, пара и тепла.	Содержание	
	1. Общие сведения об измерении расхода и количества вещества.	14/14
	2. Стандартные сужающие устройства, сопла.	6
	3. Тахометрические, скоростные и объемные устройства для измерения расхода и количества.	
	4. Расходомеры переменного и постоянного перепада давлений. Конструкция и принцип действия.	
	5. Электромагнитные, индукционные расходомеры. Конструкция и принцип действия.	
	6. Турбинные, вихревые и ультразвуковые расходомеры. Конструкция и принцип действия.	
	7. Тепловой расходомер. Кориолисовые расходомеры. Конструкция и принцип действия.	
	8. Классификация методов и средств контроля количественных показателей сыпучих потоков. Измерение расхода сыпучих материалов.	
	9. Измерение количества тепла. Калориметр.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8

	1. Изучение конструкции и принципа работы расходомера переменного перепада давлений.	2
	2. Изучение конструкции и принципа работы вихревого расходомера.	2
	3. Изучение конструкции и принципа работы счетчиков.	2
	4. Изучение приборов для измерения расхода вещества.	2
Тема 2.4. Средства измерения температуры.	Содержание	12/12
	1. Общие сведения об измерении температуры. Классификация средств измерения температуры и методы измерения.	6
	2. Понятие о температуре и температурных шкалах.	
	3. Контактный метод измерения температуры. Термометры расширения, манометрические термометры.	
	4. Термопреобразователи сопротивления, конструкция, принцип действия. Мостовые схемы измерения сопротивления термометров.	
	5. Средства измерений, работающие в комплекте с термопреобразователями сопротивления.	
	6. Термоэлектрические преобразователи и приборы, работающие в комплекте с ними.	
	7. Потенциометр. Виды, принцип действия. Автоматический потенциометр.	
	8. Компенсационный метод измерения т.э.д.с.	
	9. Бесконтактный метод измерения температуры. Основные понятия и законы излучения. Пирометры излучения. Виды, устройство, принцип действия.	
	10. Тепловизор. Устройство, принцип действия. Применение тепловизоров в промышленности.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	1. Изучение конструкции и принципа действия термометра сопротивления.	2
	2. Изучение конструкции и принципа действия термоэлектрического преобразователя.	2
	3. Исследование методов поверки приборов температуры.	2
Тема 2.5. Измерение уровня, влажности, состава и свойств веществ.	Содержание	10/10
	1. Общие сведения об измерении уровня. Классификация средств измерения уровнемеров. Приборы для измерения уровня жидкостей.	6
	2. Поплавковые, буйковые, гидростатические уровнемеры. Конструкция, принцип действия. Область применения.	
	3. Емкостные уровнемеры и радиоизотопные уровнемеры.	
	4. Ультразвуковые и радарные уровнемеры. Конструкция, принцип действия.	
	5. Основные методы измерения и свойств веществ, химического состава газов и жидкостей.	

	6. Средства измерения компонентов в газовых средах. Газоанализаторы. Назначение. Принцип действия.	
	7. Хроматографы. Основные параметры, характеризующие качество и точность хроматографов. Хроматографы газовые. Хроматографы жидкостные.	
	8. Хроматографы. Основные параметры, характеризующие качество и точность хроматографов. Хроматографы газовые. Хроматографы жидкостные.	
	9. Средства измерения pH. pH-метры. Принцип измерения величины.	
	10. Средства измерения влажности. Влагомеры. Гигрометры. Принципы действия, конструкции, характеристики.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	1. Изучение конструкции и работы ультразвукового уровнемера.	2
	2. Изучение конструкции и работы pH-метра.	2
	Раздел 3. Разработка методов наладки схем средней степени сложности.	16
	Тема 3.1. Наладка оборудования станков с программным управлением.	8/8
	Содержание	
	1. Классификация и состав оборудования станков с ПУ. Виды программного управления станками. Безопасность труда при работе по наладке оборудования станков с программным управлением.	2
	2. Общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ. Принципы наладки систем, приборы и аппаратура, используемая при наладке.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	1. Выполнение монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ.	2
	2. Выполнение наладки систем с ПУ с применением приборов и аппаратуры контроля.	2
	Тема 3.2. Наладка систем автоматического управления.	8/8
	Содержание	
	1. Основные понятия автоматического управления станками, состав оборудования, аппаратура управления автоматическими линиями. Классификация автоматических станочных систем. Основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов. Виды систем управления роботами.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	1. Составление систем автоматического управления технологическими процессами. Анализ технических характеристик промышленных роботов.	2
	2. Проверка работоспособности смонтированных систем автоматического управления.	2
	Консультации и Промежуточная аттестация по МДК.06.01 (экзамен)	18

Учебная практика Виды работ 1. Подбор и подготовка необходимого оборудования и устройств при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики. 2. Разработка и использование технической документации для ведения пусконаладочных работ. 3. Организация безопасности труда при работе с приборами, системами автоматики. 4. Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики. 5. Проверка комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры КИП. 6. Освоение приемов выполнения различных измерений с КИП. 7. Выполнение монтажа и наладки КИП. 8. Проверка работоспособности смонтированных КИП. 9. Выполнение монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ. 10. Выполнение наладки систем с ПУ с применением приборов и аппаратуры контроля. 11. Проверка смонтированного оборудования ПУ. 12. Выполнение монтажа и наладки различных видов оборудования. 13. Проверка работоспособности смонтированных систем автоматического управления. 14. Защита отчета по учебной практике (дифференцированный зачет).	144
Производственная практика Виды работ 1. Прохождение инструктажа на рабочем месте. 2. Изучение правил ПТЭ и ПТБ при организации работ по ремонту и обслуживанию автоматизированных систем. 3. Изучение документации по технологическому процессу цеха и характеристикам оборудования цеха. 4. Работа с измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации. 5. Контроль текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений. 6. Организация работ по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем автоматизации. 7. Осуществление контроля качества работ по наладке и техническому обслуживанию автоматизированного сборочного оборудования и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства. 8. Осуществление диагностики неисправностей и отказов систем автоматизированного сборочного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения. 9. Составление отчетной документации по выполненным работам. 10. Систематизация и обобщение материалов для отчета. 11. Оценка итогов производственной практики.	72
Консультации и Экзамен (по профессиональному модулю Получение рабочей профессии 14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики)	12
Всего	332

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Мастерская «Промышленная электроника», Главный учебный корпус ЮУрГУ, ауд.

148

Оборудование и технические средства обучения:

1. Автоматизированный лабораторный комплекс «Промышленная электроника» - 2 шт.
2. Лабораторный стенд «Физические основы электроники» - 1 шт
3. Лабораторный стенд «Преобразовательная техника» - 1 шт.
4. Лабораторный стенд «Промышленная электроника» - 4 шт.
5. Лабораторный стенд «Энергосбережение в автономных системах» - 4 шт.

Имущество:

1. Столы трехместные – 8 шт.
2. Столы для приборов – 8 шт.
3. Стол преподавателя – 2 шт.
4. Тумба – 8 шт.
5. Стул – 40 шт.
6. Доска маркерная – 1 шт.

Учебная лаборатория «Технические средства автоматизации и управления», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 709

Оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация и электропривод» - 1 шт.
2. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматизация» - 1 шт.
3. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики температуры» - 1 шт.
4. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления лифта» - 1 шт.
5. Лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления робота-манипулятора» - 1 шт.
6. Лабораторный комплекс «Основы промышленной сети Profibus» - 1 шт.
7. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 1)» - 1 шт.
8. Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика на базе программируемого логического контроллера (тип 2)» - 1 шт.
9. Лабораторный комплекс «Промышленные интерфейсы и протоколы: ModBus, RS-422/485, HART, CAN» - 1 шт.
10. Лабораторный комплекс «Промышленные датчики» - 1 шт.
11. Научно-исследовательский комплекс «Исследование систем автоматического управления технологическими параметрами насосного оборудования» - 1 шт.
12. Научно-исследовательский комплекс «Мехатронные системы в машиностроении» - 1 шт.
13. Автоматизированный лабораторный стенд «Программируемый логический контроллер - Siemens+» - 1 шт.
14. Автоматизированный «Программируемый логический контроллер – Omron» - 1 шт.
15. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 3 шт.
16. Учебно-исследовательский комплекс «Физические объекты систем автоматизации» - 1 шт.
17. Научно-исследовательский комплекс «Основы построения систем управления лазерного станка с ЧПУ» - 1 шт.
18. Исследовательский программно-аппаратный комплекс «Синтез систем автоматизации техпроцессов и технологических систем на базе виртуальных моделей» - 1 шт.

Имущество:

1. Стол компьютерный – 3 шт.
2. Стол для лабораторных работ – 6 шт.
3. Стул – 22 шт.

Учебная лаборатория «Автоматизация типовых технологических процессов в металлургии и нефтегазовой отрасли», ЮУрГУ, Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б, В, ауд. 815

Оборудование и технические средства обучения:

1. Модульный интеграционно-исследовательский комплекс «Интеллектуальный электропривод с промышленным интернетом вещей и дополненной реальностью» – 1 шт.
2. Комплекс лабораторный «Средства автоматизации и управления» – 2 шт.
3. Комплект учебно-исследовательского оборудования «Энергосбережение в системах автоматизации с распределенной периферией управления сетей (АС-интерфейс)» – 1 шт.
4. Проектор – 1 шт.
5. Доска интерактивная – 1 шт.
6. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 1 шт.

Имущество:

1. Стол четырехместный – 3 шт.
2. Стол двухместный – 9 шт.
3. Стол для приборов – 7 шт.
4. Стол преподавателя – 1 шт.
5. Стул преподавателя – 1 шт.
6. Стул – 50 шт.
7. Доска меловая – 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основная литература

1. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542373>.
2. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 316 с. — ISBN 978-5-507-52529-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454265>.
3. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы: методы и средства измерения: учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20943-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559032>.
4. Латышенко, К. П. Электрические измерения: учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 124 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20942-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559031>.
5. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2024. — 151 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10718-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566058>.

6. Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 377 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11997-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566043>.

7. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563903>.

3.2.2. Дополнительная литература

1. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 284 с. — ISBN 978-5-507-50598-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448658>.

2. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений: учебник для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 315 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15918-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565868>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 6.1. Проводить наладку простых КИПиА.	<i>Демонстрация умений:</i> – читать чертежи простых КИПиА – водготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ при наладке простых КИПиА – выбирать инструменты для производства работ при наладке простых КИПиА – просматривать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием прикладных компьютерных программ – печатать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием устройств вывода графической и текстовой информации – просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве – сохранять документы из электронного архива – измерять сопротивление изоляции, производить фазировку, проверять полярность простых КИПиА – проверять соответствие оборудования и приборов простых КИПиА технической документации – проверять правильность и качество монтажа проводок простых КИПиА – устранять ошибки монтажа труб и трубных проводок простых КИПиА – производить наладку систем измерения и регулирования температуры простых КИПиА – производить наладку систем измерения и регулирования давления простых КИПиА – производить настройку систем и устройств расхода и уровня простых КИПиА – производить наладку КИПиА электропривода – производить наладку схем управления	Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися: Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК; - контроль деятельности студентов на практических занятиях; - устный и письменный опрос; Зачеты по учебной и производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Экзамен по МДК. Экзамен по профессиональному модулю.
ПК 6.2. Проводить испытание и сдачу в эксплуатацию простых КИПиА.		

	электроприводом – составлять и макетировать схемы для регулирования простых КИПиА – выбирать инструменты для производства работ при испытаниях и сдаче простых КИПиА – просматривать документы на простые КИПиА и их реквизиты в электронном архиве – производить испытания систем измерения и регулирования температуры простых КИПиА – производить испытания систем измерения и регулирования давления простых КИПиА – производить испытания систем и устройств расхода и уровня простых КИПиА – производить испытания КИПиА электропривода – производить испытания схем управления электроприводом – производить сдачу простых КИПиА – снимать характеристики при проведении испытаний простых КИПиА – составлять на основе полученных характеристик сводные таблицы, графики, сетки испытания простых КИПиА – обрабатывать результаты измерений характеристик простых КИПиА с использованием средств вычислительной техники – заполнять паспорта и аттестаты испытанных КИПиА – использовать текстовые редакторы <i>Демонстрация знаний:</i> – требования, предъявляемые к рабочему месту при наладке простых КИПиА – виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений при наладке простых КИПиА – виды, назначение и область применения контрольно-измерительных приборов – назначение измерительного преобразователя – понятие надежности и безотказности систем технологического контроля и	
--	---	--

	управления – виды, конструкция и область применения контрольно-измерительной аппаратуры для наладочных работ – методы измерения электрических величин – операции, выполняемые при наладке приборов для измерения электрических величин – виды, назначение и конструкция линий связи между приборами и средствами автоматизации – порядок визуальной и инструментальной проверки правильности монтажа электрических проводок – требования, предъявляемые к трубным проводкам систем контроля и автоматики – виды, конструкция и назначение приборов и датчиков для измерения температуры – правила наладки и регулировки термометров после монтажа – виды, назначение, область применения вторичных приборов в системах измерения температуры – правила проверки систем измерения давления после монтажа – способы гашения пульсаций – виды, конструкция и область применения приборов для измерения расхода и уровня – правила наладки приборов для измерения расходов и уровня – виды, конструкция и область применения устройств управления – виды, конструкция и область применения аппаратов защиты – виды, конструкция и область применения устройств автоматики – основные и вспомогательные функции автоматических систем управления электроприводом – принципы управления электроприводом – правила наладки схем управления электроприводом – устройство и принцип работы полупроводниковых элементов, входящих в состав простых КИПиА	
--	--	--

	– основы электроники, электротехники и радиотехники – способы механической и электрической регулировок простых КИПиА – способы макетирования схем для регулировки простых КИПиА – требования, предъявляемые к рабочему месту при испытаниях и сдаче простых КИПиА – виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов, приспособлений и оборудования при испытаниях и сдаче простых КИПиА – основные форматы представления электронной графической и текстовой информации – прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них – прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них – виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации – порядок работы с электронным архивом технической документации – методика проведения стендовых испытаний простых КИПиА – методика проведения натурных испытаний простых КИПиА – способы проверки работоспособности систем измерения и регулирования температуры – способы проверки работоспособности систем измерения и регулирования давления – способы проверки работоспособности систем и устройств расхода и уровня – способы проверки работоспособности КИПиА электропривода – способы проверки работоспособности схем управления электроприводом – порядок сдачи простых КИПиА – правила снятия характеристик при проведении испытаний простых КИПиА – методы обработки результатов	
--	---	--

	измерений с использованием средств вычислительной техники – правила заполнения паспортов и аттестатов испытанных простых КИПиА – текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них – виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты, при наладке простых КИПиА требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при испытаниях и сдаче простых КИПиА	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения профессиональных задач; – демонстрация знания алгоритма выполнения работ; – способность распознать задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности; – способность определить этапы решения задачи	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– демонстрация знаний приемов структурирования информации; – демонстрация знания правил оформления результатов поиска информации; – способность определять задачи для поиска информации; – способность определять необходимые источники информации; – способность планировать процесс поиска, структурировать получаемую информацию	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	– демонстрация знаний содержания актуальной нормативно-правовой документации; – способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – способность применять современную научную профессиональную терминологию	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– демонстрация знаний основ проектной деятельности; – способность организовывать работу коллектива и команды	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения

		образовательной программы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– демонстрация знаний правила оформления документов и построения устных сообщений; – способность грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– демонстрация знаний принципов бережливого производства; – способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– демонстрация знаний правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – способность понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы