

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Факультет среднего профессионального образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

*«ПМ.04 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования
с автоматизированными системами управления (по выбору)»*

Специальность

*13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования
(по отраслям)*
(код и наименование специальности)

Тип образовательной программы

Программа подготовки специалистов среднего звена

Квалификация

техник

Форма обучения

очная

Разработчики профессионального модуля:

ФИО	Должность	Подпись
Макатаева Алтыnguль Нурлановна	Председатель ПЦК, преподаватель высшей категории факультета среднего профессионального образования	
Белова Наталья Александровна	Преподаватель первой категории факультета среднего профессионального образования	
Тушев Сергей Игоревич	Преподаватель факультета среднего профессионального образования	

Согласовано с работодателем:

ФИО	Должность	Подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт программы профессионального модуля	4
2 Результаты освоения профессионального модуля	6
3 Структура и содержание профессионального модуля	7
4 Условия реализации профессионального модуля	13
5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	16

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления (по выбору)

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение №2 к ФГОС СПО – Выполнение работ по профессии 18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования) и соответствующих ему общих и профессиональных компетенций. Программа профессионального модуля включает дополнительные профессиональные компетенции, в целом соответствующие потребностям регионального рынка труда и обеспечивающие более высокую степень трудоустройства выпускников.

1.2 Цели и задачи модуля - требования к результатам освоения модуля

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

иметь навыки:

- ремонта, наладки и обслуживания электрооборудования с автоматизированными системами управления,
- программирования станков с числовым программным управлением.
- программирования и настройки оборудования с автоматизированными системами управления,
- программирования станков с числовым программным управлением.

уметь:

- проверять работоспособность и проводить ремонт оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом,
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями,
- читать конструкторскую и технологическую документацию,
- производить пуско-наладочные работы станков с ЧПУ.
- программировать системы автоматизации,
- настраивать и конфигурировать программируемые логические контроллеры в соответствии с принципиальными схемами подключения,
- осуществлять контроль и диагностику электрических и электронных систем.

знать:

- виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса.
- регламент технического обслуживания оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом.
- назначение, режимы работы, правила эксплуатации станков с ЧПУ,
- принципы программирования станков с ЧПУ.

основы теории и устройство систем автоматики, микросистемных и микропроцессорных систем автоматики,

теоретические основы программирования средств автоматики, языки программирования промышленных контроллеров.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего 302 часа, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 302 часа: 240 часа - аудиторной нагрузки, самостоятельная работа – 10 часов, 10 часов – промежуточная аттестация;
- Программирование контроллеров - 110 часов;
- Электрическое и электромеханическое оборудование с АСУ – 150 часов;
- производственная практика (по профилю специальности) – 36 часов;
- экзамен квалификационный - 6.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1.*	Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования
ПК 4.2.*	Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с автоматизированными системами управления
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 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессио нальных компетенц ий	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)		Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоят ельная работа	Консульта ции	Учебная практика	Производст венная практика (по профилю специально сти)
				Всего, часов	в т.ч. лекции, уроки	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	Промежу точная аттестац ия				
ОК 01. – ОК 11. ПК 4.1.* ПК 4.2.*	МДК.04.01 Программирование микроконтроллеров	110	104	44	60	6	0	0	0	-	0
ОК 01. – ОК 11. ПК 4.1.* ПК 4.2.*	МДК.04.02 Электрическое и электромеханическо е оборудование с АСУ	150	136	82	52	4	0	10	2	-	
ОК 01. – ОК 11. ПК 4.1.* ПК 4.2.*	Производственная практика										36
ОК 01. – ОК 11. ПК 4.1.* ПК 4.2.*	Экзамен квалификационный		6								
Всего:		302	240	126	112	10	0	10	2	0	36

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 04.01 Программирование микроконтроллеров		106	
Тема 1.1. Введение в автоматизацию	Автоматизация технологических процессов Датчики, применяемые в автоматизированных системах управления. Языки программирования Логические реле. Структура, алгоритмы работы Промышленные контроллеры. Типы, назначения. Интерфейсы передачи данных. Панели операторов. Типы, назначение, подключение	18	3
Тема 1.2. Программирование контроллеров	Введение в булеву алгебру Диодно-транзисторная логика, память Основы микроэлектроники. RS-триггеры, Т-триггеры, широтно-импульсные модуляторы, ПИД-регуляторы, драйверы Язык программирования контроллеров: FBD, LD, IL Логические реле ONI, OBEN Интерфейс программы ONI PLR Studio, OWEN Logic Контроллеры IEK, LogicOn, UNIMAT Интерфейс программы PRO-Logic master, ELHART LogicOn Soft, STEP 7-MicroWIN SMART.	54	3
Тема 1.3. Программирование панелей операторов	Назначение панелей операторов, виды. Программирование панелей. Установка сопряжения между контроллерами и панелью операторов. Работа в Utility Manager.	32	3
Практические занятия:		60	
Наименование лабораторных работ		Кол-во часов	3
Решение логических задач		4	3
Простейшие программы для управления сигнальными лампами		4	3
Написание алгоритма управления освещением		4	3
Написание алгоритма управления автоматическими воротами		4	3

Написание алгоритма управления группой асинхронных двигателей		4	3
Написание алгоритма управления электродвигателем лифта		4	3
Написание алгоритма управления насосной станцией		4	3
Написание алгоритма управления автоматизированным фонтаном		4	3
Написание алгоритма управления и защиты асинхронным двигателем		4	3
Сборка и монтаж схемы управления асинхронным двигателем при помощи логического реле OWEN, ONI		4	3
Сборка и монтаж схемы управления асинхронным двигателем при помощи промышленных контроллеров		4	3
Создание интерфейса управления асинхронным двигателем для панели оператора		4	3
Установка сопряжения между контроллерами различного типа и панелью оператора		4	3
Написание программы управления асинхронным двигателем при помощи панели оператора		4	3
Написание алгоритма управления подъемником		4	3
МДК 04.02 Электрическое и электромеханическое оборудование с АСУ		136	
Основы электропривода	Определение «электропривода». Структурная схема электропривода по ГОСТ Р 50369-92. Назначение элементов электропривода. Типовые статические нагрузки. Основное уравнение движения электропривода для постоянного момента инерции. Статический режим работы электропривода. Понятие об жесткости механических характеристик. Механические переходные процессы. Электромеханическая постоянная времени и ее физический смысл. Энергетические показатели электропривода: коэффициент полезного действия, коэффициент мощности. Основы выбора двигателей для различных режимов работы. Нагрузочная диаграмма работы электропривода. Режимы работы электропривода: продолжительный, кратковременный и повторно-кратковременный. Пусковая диаграмма электропривода.	16	3
Электродвигатели	Достоинства и недостатки двигателей постоянного тока. Области применения двигателей постоянного тока. Расчет статических характеристик по паспортным данным двигателя. Тормозные режимы работы электропривода с ДПТ НВ. Способы регулирования скорости ДПТ НВ	20	3

	изменением: подводимого к якорю напряжения, магнитного потока машины, введением сопротивлений в цепь якоря. Методы расчетов пусковых диаграмм ДПТ НВ (графические и аналитические). Схема замещения асинхронного двигателя (АД). Расчет параметров схемы замещения АД. Вывод уравнения электрохимической и механической характеристики АД. Точная и упрощенная формула Клосса. Статические характеристики АД в тормозных режимах работы. Регулирование скорости асинхронного двигателя. Методы расчета пусковых диаграмм асинхронного двигателя. Пуск двигателей в функции времени, скорости, тока.		
Системы управления	Общие принципы построения систем управления электроприводом. Классификация систем управления. Принципы построения релейно-контакторных схем управления электроприводом. Системы управления с подчинённым регулированием координат. Адаптивное управление в электроприводах. Системы управления скоростью двигателя. Общая характеристика позиционных и следящих электроприводов и их систем управления. Точностные показатели следящих электроприводов. Понятие цифровых СУЭП. Понятие синтеза системы. Виды синтеза систем электропривода. Настройки системы на модульный и симметричный оптимумы. Методики синтеза цифровых контуров. Общие требования к электроприводу. Контроллеры IEK, LogicOn, UNIMAT. Интерфейс программы PRO-Logic master, ELHART LogicOn Soft, STEP 7-MicroWIN SMART. Назначение панелей операторов, виды. Программирование панелей. Установка сопряжения между контроллерами и панелью операторов. Работа в Utility Manager.	46	3
Практические занятия:		52	
Наименование лабораторных работ		Кол-во часов	3
		52	3

Приведение моментов к валу двигателя	2	3
Выбор главного привода металлорежущего станка	4	3
Выбор привода кран-балки	4	3
Выбор привода вентилятора	2	3
Построение механических характеристик асинхронного двигателя	2	3
Построение механических характеристик двигателя постоянного тока	2	3
Расчет параметров асинхронного двигателя	2	3
Сборка и монтаж релейно-контакторной схемы управления асинхронным двигателем с цепями сигнализации	4	3
Сборка и монтаж релейно-контакторной схемы управления двигателем постоянного тока с цепями сигнализации	4	3
Исследование оптических, индуктивных датчиков в системах автоматизированного привода	2	3
Сборка и монтаж реверсивной схемы управления асинхронного привода на базе логического реле ONI	4	3
Сборка и монтаж реверсивной схемы управления асинхронного привода на базе логического реле OWEN	4	3
Сборка и монтаж реверсивной схемы управления асинхронного привода на базе контроллера UNIMAT, IEK, LogicOn	12	3
Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).		

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Лаборатории электрического и электромеханического оборудования. Слесарно-механическая и электромонтажная мастерская.

4.2 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении : учебное пособие : [16+] / Т. А. Бакунина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 193 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564218>. – Библиогр.: с. 190. – ISBN 978-5-9729-0373-3.

2. Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. С. Шандриков. – 3-е изд., испр. – Минск : РИПО, 2020. – 321 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599801>– Библиогр.: с. 308-310. – ISBN 978-985-7234-49-3. – Текст : электронный.

3. Пинчук, В. В. Приводы технологического оборудования : учебное пособие / В. В. Пинчук, В. В. Брель. – Минск : РИПО, 2021. – 292 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697583>. – Библиогр.: с. 284-287.

– ISBN 978-985-7253-89-0. – Текст : электронный.

4. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении : учебное пособие : [16+] / Т. А. Бакунина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 193 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564218>. – Библиогр.: с. 190. – ISBN 978-5-9729-0373-3.

Дополнительная литература

1. Осипенко, С. А. Элементы высшей математики : учебное пособие : [16+] / С. А. Осипенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 202 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231>. – Библиогр.: с. 193-194. – ISBN 978-5-4499-0201-6. – DOI 10.23681/571231. – Текст : электронный.

2. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики : учебное пособие : [16+] / М. Н. Молдабаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 333 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564226> – Библиогр.: с. 327. – ISBN 978-5-9729-0327-6.

3. Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. С. Шандриков. – 3-е изд., испр. – Минск : РИПО, 2020. – 321 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599801> – Библиогр.: с. 308-310. – ISBN 978-985-7234-49-3. – Текст : электронный.

Периодические издания:

1. Электричество

4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 20 Электроэнергетика, 16 Строительство и ЖКХ, 17 Транспорт, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1* Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования	- демонстрация умений проверки работоспособности и осуществления ремонта оборудования с автоматизированным управлением технологическим процессом, - демонстрация умений использования электроизмерительных приборов и приспособлений,	наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	- демонстрация умений чтения конструкторской и технологической документации, - демонстрация умений проведения пуско-наладочных работ станков с ЧПУ, - демонстрация знаний видов, конструкции, назначения, возможностей и правил использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса, - демонстрация знаний порядка технического обслуживания оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса, - демонстрация знаний назначения, режима работы, правил эксплуатации, принципов программирования станков с ЧПУ.	
ПК 4.2* Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с автоматизированными системами управления	- демонстрация умений программирования систем автоматизации, - демонстрация умений настройки и конфигурирования программируемые логические контроллеры в соответствии с принципиальными схемами подключения, - демонстрация умений осуществления контроля и диагностики электрических и электронных систем, - демонстрация знаний теории и устройства систем автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики, - демонстрация знаний теоретических основ программирования средств автоматики, языков программирования промышленных контроллеров,	анализ результатов тестирования наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях
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;	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	– способность распознать задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности; – способность определить этапы решения задачи	
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 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе	– демонстрация знаний принципов бережливого производства;	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
традиционных общечеловеческих ценностей.	– способность осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– 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
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– 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