

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЕНАКИЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ

«Енакиевский металлургический
техникум»

Е.М. Давыдов

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И ИСПЫТАНИЯ
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

для специальности 15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

г. Енакиево

2023

ОДОБРЕНА
Цикловой комиссией
мехатронных систем
Протокол № 1
от «31» августа 2023 г.

Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 N 1550 (ред. от 01.09.2022), зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации, регистрационный № 44976 от 26 декабря 2016 года.

Председатель цикловой комиссии
[подпись] / О.Л. Климаш
(подпись Ф.И.О.)

Заместитель директора по учебной работе
[подпись] / В.В. Скакун
(подпись Ф.И.О.)
«31» августа 2023 г.

Составители:

Лунина Галина Викторовна, преподаватель первой квалификационной категории, ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

Жидкова Наталия Николаевна, преподаватель первой квалификационной категории, ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум»

Рецензенты:

Левицкая Ольга Ивановна, Государственное профессиональное образовательное учреждение «Харцызский технологический техникум» Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет», преподаватель-методист, специалист высшей квалификационной категории.

Скакун Владимир Владимирович, Государственное профессиональное бюджетное образовательное учреждение «Енакиевский металлургический техникум», специалист высшей квалификационной категории.

Рабочая программа переутверждена на 2024 / 2025 учебный год.

Протокол № 1 заседания ЦК от «30» августа 2024г.

В программу внесены дополнения и изменения

(см. Приложение _____, стр. _____)

Председатель ЦК [подпись] В.В. Скакун

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытания мехатронных систем

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытания мехатронных систем, (далее - рабочая программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 N 1550 (ред. от 01.09.2022), зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации, регистрационный № 44976 от 26 декабря 2016 года, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД).

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников по профессиям рабочих в области автоматизации технологических процессов и производств, при наличии основного общего, среднего (полного) общего, профессионального образования (опыт работы не требуется).

В профессиональной переподготовке или повышении квалификации по профессиям рабочих в области автоматизации технологических процессов и производств (опыт работы по профилю профессии обязателен).

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности ВД 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

ПК 1.1.	Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.
ПК 1.2.	Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.
ПК 1.3.	Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.
ПК 1.4.	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.
ПК 3.1.	Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием

ПК 3.2.	Моделировать работу простых мехатронных систем.
ПК 3.3.	Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.
ПК 4.1.	Осуществлять настройку и конфигурирование управляющих контроллеров мобильных робототехнических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения.
ПК 4.2.	Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.
ПК 4.3.	Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.
ПК 5.1.	Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.
ПК 5.2.	Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.
ПК 5.3.	Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.
ПК 5.4.	Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.
ПК 5.5.	Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

1.2.1 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 бережного производства, 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 подготовки
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 02.	Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем
ПК 2.1.	Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.
ПК 2.2.	Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.
ПК 2.3.	Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией. fgos.ru 06.10.2023

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">- выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования;- выполнении работы по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации оборудования.
уметь	<ul style="list-style-type: none">- применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем;- осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования;- производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов;- применять технологические процессы восстановления деталей;- производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.
знать	<ul style="list-style-type: none">- правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем;- алгоритмы поиска неисправностей;- технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний.

1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего – 406 часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося - 220 часов;
- самостоятельной работы обучающегося - 6 часов;
- учебной практики – 72 часа;
- производственной практики – 102 часа
- экзамен по модулю – 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента			Самостоятельная работа студента		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1-2.3	МДК.02.01 Техническое обслуживание, ремонт и испытания мехатронных систем	226	220	70	-	6	-	-	-
ПК 2.1-2.3	УП.02 Учебная практика по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию мехатронных систем	72	-	-	-	-	-	72	-
ПК 2.1-2.3	ПП.02 Производственная практика	102	-	-	-	-	-	-	102
	Экзамен по модулю	6	6	-	-	-	-	-	-
	Всего:	406	226	70	-	6	-	72	102

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытания мехатронных систем

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК 02.01 Техническое обслуживание, ремонт и испытания мехатронных систем		226
Раздел 1. Организация, документальное и техническое обеспечение эксплуатации, технического обслуживания, проверок и ремонта средств автоматизации (СИ).		102
Тема 1. Организация работ по эксплуатации, техническому обслуживанию СИ	Содержание	10
	2. Организация цеха КИП и А. Ответственность подразделений цеха КИП и А. Разграничение функций	8
	3. Планирование технического обслуживания и ремонта оборудования систем автоматизации	
	4. Проверка технологических защит, блокировок и сигнализации оборудования и сооружений. Порядок оформления карт уставок технологических защит, блокировок и сигнализации	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	-
Семинарские занятия	2	
Семинар по теме 1		
Тема 2. Организация эксплуатации и ее материально-техническое обеспечение	Содержание	18
	Обязанности персонала эксплуатации	
	2. Организационная и техническая документация.	8
	3. Организационная и техническая документация.	
	4. Порядок планирования и организация материально-технического обеспечения	
Лабораторные работы	-	

	Практические занятия	6
	Практическая работа 1. Составление паспортов к контрольно-измерительным приборам	
	Практическая работа 2. Сравнение и выбор приборов по их метрологическим характеристикам	
	Практическая работа 3 Расчет необходимого числа резервных СИ	
	Семинарские занятия	2
	Семинар по теме 2	
	Консультация по темам практических работ	2
Тема 3. Содержание работ и нормы времени на ТО.	Содержание	10
	1 Требования к проведению ТО и ремонтов систем автоматики и телемеханики	
	2. Классификация работ по поддержанию СИ и СА в работоспособном состоянии	6
	3. ТО и ремонт СИ и СА во взрывозащищенном исполнении	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	2
	Практическая работа 4 Определение содержания работ и норм времени на ТО СИ.	
	Семинарские занятия	2
	Семинар по теме 3	
Тема 4. Метрологическая служба предприятия	Содержание	22
	1 Метрологическое обеспечение	
	2. Виды поверок. Поверочные схемы	14
	3. Назначение и структура метрологической службы	
	4. Организация и проведение поверок электрических средств измерений	
	5. Выбор оборудования для поверок	
	6. Поправки к показаниям приборов	
	7. Особенности поверки первичных преобразователей	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	4
	Практическая работа 4. Расчет погрешности и вариации прибора	
Практическая работа 5. Расчет поправок к показаниям приборов		

	Семинарские занятия	2
	Семинар по теме 4	
	Самостоятельная работа обучающихся на тему: Метрологическая ревизия, Поверочные схемы разных уровней	2
Тема 5. Правила оформления поверок	Содержание	10
	1 Назначение и корректировка межповерочных интервалов	8
	2. Поверительные клейма. Правила оформления поверки	
	3. Порядок сдачи СИ на поверку и в ремонт	
	4. Средства диагностики измерительной техники	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	
	Семинарские занятия	2
Семинар по теме 5		
Тема 6. Метрологическое обеспечение автоматизированных систем	Содержание	8
	1. Измерительные каналы и их виды. Нормируемые метрологические характеристики измерительных каналов	6
	2. Метрологическое обеспечение автоматизированных систем	
	3. Способы поверки автоматизированных систем	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	2
Семинар по теме 6		
Тема 7. Организация ремонта СИ и СА	Содержание	12
	1 Организация ремонта средств СИ и СА. Виды ремонта	10
	2. Поиск неисправностей в схемах автоматизации и средствах измерений	
	3. Методы и алгоритмы поиска неисправностей в СА	
	4. Методы поиска неисправностей в радиоэлементах	
	5. Технология ремонта деталей и узлов приборов	
	Лабораторные работы	-

	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	2
	Семинар по теме 7	
Тема 8. Комплексное обслуживание систем автоматизации	Содержание	8
	1 Проверка и сдача технических средств после выполнения работ по ТО и ремонту	6
	2. Основные требования техники безопасности при выполнении работ по ТО и ремонту СА и автоматизированных систем	
	3. Комплексное обслуживание и ремонт систем автоматизации	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	2
	Практическая работа 6. Составление карты ремонта	
	Семинарские занятия	-
Контрольная работа 1		2
Итоговое занятие		2
Раздел 2. Обслуживание, поверка и ремонт средств и систем измерений		124
Тема 1. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт устройств измерения температуры.	Содержание	12
	1. Техническое обслуживание термопреобразователей ТМ 5103, ТСМУ, ТХАУ	8
	2. ТО пирометров	
	3. Ремонт термоэлектрических преобразователей	
	4. Ремонт термометров сопротивления	
	Лабораторные работы	2
	Лабораторная работа 1. Ремонт термопар	
	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	2
Семинар к теме 1.		
Тема 2. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт устройств измерения давления.	Содержание	30
	1. ТО преобразователя Сапфир-22.	18
	2. Ремонт измерительных преобразователей «Сапфир-22».	
	3. ТО и ремонт датчиков давления, применяемых на металлургическом предприятии	

	4. ТО импульсных линий	
	5. Ремонт деформационных датчиков давления	
	6. Ремонт пружинных манометров	
	7. Ремонт устройств измерения давления	
	8. Датчики давления МЕТРАН-150 и Cerabar	
	9. Ремонт преобразователей давления VEGABAR и Deltabar S	
	Лабораторные работы	4
	Лабораторная работа 2. Изучение и поверка тензометрического преобразователя для измерения давления с дистанционной передачей	
	Лабораторная работа 3. Ремонт и поверка пружинных манометров	
	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	4
	Семинар 1 по теме 2	
	Семинар 2 по теме 2	
	Самостоятельная работа обучающихся на тему:	4
	Особенности обслуживания приборов давления с учетом разных способов установки на трубопровод	
	ТО импульсных линий газа и воздуха с учетом расположения средств измерений	
Тема 3. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт устройств измерения расхода	Содержание	24
	1. ТО диафрагм и реле протока.	
	2. ТО, ремонт и поверка расходомеров переменного перепада давления	
	3. Техническое обслуживание и ремонт вихревых расходомеров	10
	4. ТО и ремонт электромагнитных расходомеров	
	5. Обслуживание пневматических измерительных систем	
	Лабораторные работы	2
	Лабораторная работа 4. Поверка дифманометра-расходомера переменного перепада давления с дистанционной передачей показаний	
	Практические занятия	8
Практическая работа 7. Расчет сужающего устройства		

	Семинарские занятия	
	Семинар по теме 3	2
	Консультация по практической работе	2
Тема 4. Техническое обслуживание устройств измерения уровня, анализа состава и свойств веществ.	Содержание	12
	1. ТО и ремонт устройств измерения уровня. Уровнемеры Levelflex	10
	2 ТО газоанализаторов	
	3. Ремонт газоанализаторов	
	4. ТО датчика влажности	
	5. Ремонт влагомера КБД-201	
	Лабораторные работы	-
	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	2
Семинар по темам 4		
Тема 5. Содержание работ и нормы времени на обслуживание вторичных приборов	Содержание	16
	1 Поверка амперметров, вольтметров и ваттметров. Поверка омметров.	10
	2 Поверка мостов постоянного и переменного тока	
	3 Поверка потенциометров и цифровых приборов	
	4. ТО вторичного прибора ДИСК-250	
	5. ТО вторичных приборов типа Метран 910 и РМТ.	
	Лабораторные работы	4
	Лабораторная работа. 5. Поверка вторичного прибора типа Диск-250	
	Лабораторная работа 6. Ремонт Диск-250	
	Практические занятия	-
	Семинарские занятия	2
Семинар 1 к теме 5		
Тема 6. ТО регуляторов, контроллеров и вспомогательных устройств автоматики	Содержание	20
	1. ТО регуляторов	
	2. Эксплуатация и основные операции ТО промышленных контроллеров	

	3. Сопровождение программного обеспечения, как операция ТО контроллера	20	
	4. Ремонт модульных промышленных контроллеров фирмы Siemens		
	5. ТО исполнительных механизмов		
	6. Ремонт исполнительных механизмов		
	7. Ремонт исполнительных механизмов АУМА		
	8. ТО вспомогательных устройств автоматики		
	9. Ремонт источника питания ПБР		
	10. Ремонт электротехнических деталей		
	Лабораторные работы		-
	Практические занятия		-
	Семинарские занятия		
Контрольная работа 2		2	
Итоговый семинар		2	
Экзамен		6	
УП.02 Учебная практика по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию мехатронных систем		72	
Виды работ:			
1. Техника безопасности.			
2. Расчет погрешностей многократных измерений. Определение грубой погрешности.			
3. Поверка термоэлектрического термометра			
4. Поверка термометра сопротивления медного (ТСМ)			
5. Выполнение измерения температуры с помощью оптического пирометра			
6. Выполнение измерения температуры с помощью радиационного пирометра. Поверка радиационного пирометра			
7. Измерение давления с помощью манометра. Поверка манометра			
8. Ремонт и регулировка манометра с одновитковой трубчатой пружиной. Разборка их, определение дефектов			
9. Измерение расхода с помощью дифференциальных манометров. Поверка приборов для измерения расхода			
10. Исследование работы уровнемера.			
11. Поверка милливольтметра при помощи образцового потенциометра			
12. Подготовка цифрового прибора к работе. Специфика включения цифрового прибора в электрические цепи. Методы измерения			
13. Изучение работы и настройка параметров регулирования регулятора МИК-21-05			

<p>14. Изучение работы датчиков обратной связи механизмов электрических однооборотных</p> <p>15. Определение норм времени на обслуживание, ремонт и поверку средств измерений и списочного штата персонала с указанием минимального разряда обслуживающего персонала (по схемам)</p> <p>16. Составление поэтапного плана работ по ремонту и поверке приборов</p> <p>17. Выполнение индивидуальной проверочной работы</p>	
<p>ПП.02 Производственная практика</p> <p>Виды работ:</p> <p>Знакомство с технологией производства участка практики, основным оборудованием, обоснованием необходимости автоматизации.</p> <p>Выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования.</p> <p>Выполнении работы по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации оборудования.</p> <p>Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию автоматических и мехатронных систем.</p> <p>Участие в организации работ по программированию автоматизированного оборудования в условиях предприятия.</p>	102
<p>Всего</p>	406

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов

- эксплуатации систем автоматизации;
- метрологии, стандартизации и сертификации.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

Мебель и стационарное оборудование:

- доска учебная;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- методические и справочные материалы;
- наглядные пособия;
- нормативная документация.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- персональные компьютеры с программным обеспечением.

лабораторий:

- метрологическая;
- монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

технические средства обучения: проектор, экран, ноутбук, персональные компьютеры, приборы для измерения температуры, давления, расхода жидкости; пирометр, лабораторные стенды по дисциплинам, набор оборудования определяется профессиональными компетенциями.

3.2 Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Котеленец Н.Ф. Техническая эксплуатация, диагностика и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 320 с.

2. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию: в 2 ч. Ч.1: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 240 с.

3. Контрольно – измерительные приборы и инструменты: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Образовательно - издательский центр «Академия», 2023. – 464 с.

4. Феофанов А.Н. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.Н. Феофанов, Т.Г. Гришина – М.: Издательский центр «Академия», 2018.–304 с.

5. Ермолаев В.В. Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Ермолаев – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 336 с.

6. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию: в 2 ч. Ч.2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 256 с

7. Колюбин С.А., Динамика робототехнических систем, М: Академия, 2017

8. Фельдштейн Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. пособие. Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2017.

Дополнительные источники:

1. Руководства по эксплуатации и ремонту изучаемых средств измерений и автоматизации
2. Данилов А.А. Метрологическое обеспечение измерительных систем: учеб. пособие/А.А.Данилов. – Пенза: Профессионал, 2008. – 63с.
3. Бикулов А.М. Поверка средств измерения давления и температуры. Москва: АСМС, 2005. – 405с.
4. Бенда Д. Поиск неисправностей в электрических схемах: Пер с нем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 256с.: ил.
5. Хамханова Д. Н. Прикладная метрология: Учебное пособие. - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. -160 с.
6. Ю.Г. Карпов, Теория автоматов: ученик для вузов. – СПб.: Питер, 2002 г. – 206 с.
7. Руководства по эксплуатации и ремонту изучаемых средств измерений и автоматизации.
8. Кузнецов Ф.Д., Белотелов А.К.; под ред. Алексева Б.А. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей Часть I: Электромеханические реле. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2000. – 96 с.: ил.

9. Кузнецов Ф.Д., Белотелов А.К.; под ред. Алексеева Б.А. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей Часть 4: Электроавтоматика. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. – 72 с.: ил.
10. А.В. Калиниченко, справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике. – М.: Инфра-Инженерия, 2008. – 576 с.
11. Шишмарев В.Ю. Средства измерений: Учебник для сред. проф. образования / Владимир Юрьевич Шишмарев. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 320 с.

Электронные ресурсы:

1. Все для студента [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/> – файлы, книги, справочники
2. КИПОВЕЦ. Измерительные приборы [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://kipovets.ru/katalog/> Архив сайта КИПОВЕЦ.
3. КИП-эксперт. Портал КИП и Автоматика [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://www.kipexpert.ru/> Литература. Оборудование.
4. Документация на КИП и А [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: http://flowmetrika.narod.ru/_pribori_docs/ – Паспорта, инструкции, руководства пользователя, описания КИП и А.
5. Сайт компании Элемер [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://www.elemer.ru>. Файлы. Руководства по эксплуатации
6. BestPravo Информационно-правовой портал Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://bestpravo.ru/rossijskoje/ys-gosudarstvo/s1r.htm> Руководящие материалы. Правила технической и безопасной эксплуатации средств автоматики, телемеханики и контрольно-измерительных приборов.

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Основная профессиональная образовательная программа профессионального модуля предусматривает изучение следующих разделов:

МДК 02.01. Техническое обслуживание ремонт и испытания мехатронных систем – 226 часов:

практик:

УП.02 Учебная практика по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию мехатронных систем – 72 часа;

ПП.02 Производственная практика – 102 часа.

Промежуточная аттестация:

Экзамен – МДК 02.01 в 6 семестре.

Основная профессиональная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем темам, междисциплинарным курсам.

Внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на её выполнение.

Реализация основных профессиональных образовательных программ должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню тем модуля основной профессиональной образовательной программы. При самостоятельной подготовке разделов образовательной программы, обучающиеся, обеспечены, доступом к сети Интернет.

Освоение профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание ремонт и испытания мехатронных систем предполагает изучение теоретических знаний в рамках МДК.02.01. Техническое обслуживание ремонт и испытания мехатронных систем закрепление полученных знаний, получение практических умений и формирование вида профессиональной деятельности осуществляется при прохождении обучающимися учебной практики и производственной практики на базовом предприятии Енакиевский металлургический завод города Енакиево.

Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение обучающимися учебных дисциплин и междисциплинарных курсов: дисциплин – «Электротехника и основы электроники», «Метрология, стандартизация и сертификация», междисциплинарных курсов – МДК.01.01 Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем, МДК.01.03 Типовые элементы САУ.

Обязательным условием допуска обучающихся к практическим и лабораторным занятиям в рамках профессионального модуля является прохождение инструктажа по охране труда.

В процессе обучения профессионального модуля предусмотрены учебная практика в 6 семестре в объеме 2 недель (72 часа) УП.02 Учебная практика по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию мехатронных систем и производственная практика: в 8 семестре в объеме 4 недель (102 часов) ПП.02 Производственная практика.

Обязательным условием допуска к учебной практике является освоение программы профессионального модуля МДК.02.01. Техническое обслуживание ремонт и испытания мехатронных систем.

При изучении профессионального модуля обучающимся оказываются консультации.

По результатам освоения профессионального модуля ПМ.02. проводится экзамен по модулю, по результатам которого делается заключение "вид профессиональной деятельности освоен/не освоен".

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК.02.01 Техническое обслуживание ремонт и испытания мехатронных систем. Реализация основной профессиональной образовательной программы по модулю обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой темы модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав:

Педагогические кадры должны иметь высшее образование, соответствующее профилю учебной или производственной практики.

Мастера:

Производственные мастера должны иметь высшее образование, соответствующее профилю производственной практики. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для мастеров, отвечающих за освоение обучающимся программы практики.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 2.1 Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией</p>	<p>Практический опыт: выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем, электрического и электромеханического оборудования</p> <p>Умения: обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования; осуществлять технический контроль качества технического обслуживания; заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем.</p> <p>Знания: правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; концепцию бережливого производства; классификацию и виды отказов оборудования; алгоритмы поиска неисправностей; понятие, цель и виды технического обслуживания; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем</p>	<p>Экспертная оценка деятельности обучающегося в процессе освоения программы профессионального модуля:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на практических занятиях и лабораторных работах (при выполнении и защите лабораторных и практических работ); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении контрольных работ, зачетов по практике, экзамена по профессиональному модулю.

<p>ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей</p>	<p>Практический опыт: обнаруживать неисправную работу оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий мехатронных систем</p> <p>Умения: разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; обнаруживать неисправности мехатронных систем; производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; оформлять документацию по результатам диагностики и ремонта мехатронных систем.</p> <p>Знания: классификацию и виды отказов оборудования; алгоритмы поиска неисправностей; виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию; стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем; понятие, цель и функции технической диагностики; методы диагностирования, неразрушающие методы контроля; понятие, цель и виды технического обслуживания; физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; методы повышения долговечности оборудования.</p>	
---	--	--

<p>ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией</p>	<p>Практический опыт: выполнять работы по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации оборудования.</p> <p>Умения: применять технологические процессы восстановления деталей; производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем</p> <p>Знания: технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем</p>	
--	---	--

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Умения: 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; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и</p>	<p>Пользоваться средствами вычислительной техники. Осваивать и использовать в своей профессиональной деятельности средства вычислительной техники в части поиска и использования информации в компьютерных сетях для решения профессиональных задач. Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -на практических занятиях (при решении</p>

	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	ситуационных задач, при участии в деловых играх; при подготовке и участии в семинарах, при подготовке рефератов, докладов и т.д.); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; при проведении контрольных работ, зачетов, экзамена (квалификационного по модулю).
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	

<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности</p>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов</p>	
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке</p>	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	