

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ

16.02.2023 г протокол № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ 02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание
мехатронных систем

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по
отраслям)

Квалификация выпускника: техник-мехатроник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного общего
образования

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
20.01.2023 года Протокол №5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
27.01.2023 года Протокол №5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

2023

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям),

утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 г. №1550

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Коротков Виктор Николаевич, преподаватель

Извеков Игорь Иванович – преподаватель высшей квалификационной категории
Федоров Владимир Андрианович – преподаватель высшей квалификационной
категории

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной профессионального модуля

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: *Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем*.

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)* входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	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) Знания: 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
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость

	выполнения профессиональной деятельности. задач	результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	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 интересные 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
--	--	--

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Вид деятельности	Код и наименование компетенции	Требования к умениям и практическому опыту
<i>Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем</i>	ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	уметь: - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; - применять технологические процессы восстановления деталей; - осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования; практический опыт: - выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования;
	ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей	уметь: - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определения его ресурсов; практический опыт: - выполнения работ по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации оборудования;
	ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	уметь: -производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем; практический опыт: - выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования;

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

- 18809 Станочник широкого профиля;
- 19149 Токарь;
- 19479 Фрезеровщик;
- 18452 Слесарь-инструментальщик;
- 18466 Слесарь механосборочных работ.

1.1.3. Анализ сопряжения планируемых результатов освоения профессионального модуля с требованиями профессиональных стандартов:

ФГОС СПО	Профессиональный стандарт (ПС), обобщенные трудовые функции (ОТФ)
готовится к следующим видам деятельности:	
ВД 01 Монтаж, программирование и пуско – наладка мехатронных систем. <i>ВД 02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.</i> ВД 03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем. ВД 04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих – 18494 Слесарь по контрольно – измерительным приборам и автоматике.	ПС: Профессиональный стандарт «Специалист по мехатронике в автомобилестроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 октября 2018 г. № 677н; ОТФ: 31.002 Выполнение регламентных работ по поддержанию мехатронных систем производственного оборудования в исправном состоянии: - <i>Проведение монтажных работ по установке (разборке) мехатронных систем производственного оборудования в соответствии с технической документацией (А/01.4)</i> - <i>Регулировка мехатронных систем в соответствии с технической документацией (А/02.4)</i> - <i>Техническое обслуживание и мелкий ремонт мехатронных систем (А/03.4)</i>

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов - 319 часов.

Обязательная часть – 319 часов.

Вариативная часть – 0 часов.

Объем практической подготовки: 303 ч

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем

2.1. Структура профессионального модуля

Коды формируемых профессиональн ых и общих компетенций	Наименования МДК, практик	Суммар ный объем, час.	В том числе в форме практиче ской подготов ки	Объем профессионального модуля, ак. час.									Промежуто чная аттестация (семестр)
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем									
				Обучение по МДК						Практики			
				ВСЕГО с преподава телем, час	В том числе, час.				Самостояте льная работа	Учебная	Производ ственная		
Лекци и	Лабораторные и практические занятия	Консу льтаци и	Курсовая работа (проект)										
ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.2	МДК.02.01.01 Диагностика оборудования мехатронных систем	72	72	55	18	36	1	0	13	0	0	4 (6с)	
ОК1, ОК2, ОК7, ПК2.1, ПК 2.3	МДК.02.01.02 Технология машиностроения	88	72	73	36	18	1	18	10	0	0	5 (6с)	
ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.1, ПК2.3	МДК.02.01.03 Технологии обслуживания мехатронных систем	42	42	36	18	18	0	0	6	0	0	0 (6с)	
ОК1, ОК2, ОК4 ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3	УП.02.01 Учебная практика. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем	36	36	36						36	0	0 (6 с)	
ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ОК9, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3	ПП.02.01 Производственна я практика (по профилю специальности)	72	72	72						0	72	0 (6 с)	

	Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем												
ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ОК9, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3	ПМ.02 Экзамен по модулю	ЭК по	9	9	0						0	0	9 (6с)
	ВСЕГО:		319	303	272	72	72	2	18	29	36	72	18

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

МДК.02.01.01 Диагностика оборудования мехатронных систем			
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Введение в техническую диагностику.		
Тема 1.1. Стратегии технического обслуживания.	Содержание лекции: 1. Стратегия ремонта до отказа. 2. Система планово-предупредительных ремонтов. 3. Задачи технической диагностики и ремонта.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,
Тема 1.2. Основные понятия и терминология технической диагностики.	Содержание лекции: 1. Определение и теории технической диагностики. 2. Определение технического диагностирования. 3. Виды и классификация технического состояния. 4. Определение контроля технического состояния. 5. Прогнозирование технического состояния. 6. Классификация видов неисправностей. 7. Определение диагноза. 8. Определение и классификация диагностических моделей. 9. Определение и классификация диагностических параметров. 10. Определение контролепригодности.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,
Тема 1.3. Принципы и методы технического диагностирования технологического оборудования.	Содержание лекции: 1. Последовательность решения задач технического диагностирования. 2. Словарь неисправностей. 3. Основные задачи технической диагностики. 4. Методы технической диагностики.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,

Раздел 2.	Диагностика механического оборудования мехатронных систем.		
Тема 2.1. Средства технического диагностирования механизмов.	Содержание лекции: 1. Средства диагностирования. 2. Определение и классификация систем диагностирования.		У1, У2, У3, У4, У5, У6,
	<i>Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию</i>	1	
	3. Алгоритм диагностирования. 4. Структура средств технического диагностирования. 5. Примеры средств технического диагностирования, их достоинства и недостатки.		У10, У11, 31, 32, 36
Тема 2.2. Диагностическая характеристика механизмов.	Содержание лекции: 1. Функциональное назначение и основные требования к элементам механизма. 2. Признаки работоспособного состояния механизма. 3. Условия обеспечения работоспособного состояния механизма. 4. Словарь неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36
Тема 2.3. Построение диагностических моделей.	Содержание лекции: 1. Классификация диагностических моделей. 2. Способы представления моделей. 3. Перечень диагностических параметров механизма.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36
Тема 2.4. Определение причин отказа.	Содержание лекции: 1. Алгоритм и этапы поиска причин отказа. 2. Методы поиска причин отказа. 3. Внешние признаки проявления неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36
Тема 2.5. Анализ шумов механизма.	Содержание лекции: 1. Достоинства и недостатки метода анализа шумов механизма. 2. Характерные шумы подшипников. 3. Характерные шумы зубчатых передач. 4. Характерные шумы муфт, шпоночных и шлицевых соединений. 5. Причины шумов механизма. 6. Технические средства для анализа шумов механизма.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4

Тема 2.6. Информативные показатели возможных повреждений.	Содержание лекции: 1. Причины и проявления нарушения уравновешенности ротора. 2. Причины и проявления нарушения соосности валов. 3. Причины и проявления изгиба вала. 4. Причины и проявления повреждений муфт. 5. Причины и проявления повреждений подшипников. 6. Причины и проявления повреждений зубчатых передач.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4, ПК2.2
Тема 2.7. Тепловые методы диагностирования и приборы для измерения температуры.	Содержание лекции:		У1, У2, У3,
	1. Особенности температуры нагрева, как диагностического параметра. 2. Допустимая температура нагрева механизмов. 3. Характерные режимы нагрева механизмов. 4. Диагностические параметры при контроле нагрева механизма. 5. Основные причины нагрева механизма. 6. Граф причинно-следственных связей отказов механизма и температуры. 7. Визуальное проявление нагрева механизма. 8. Методы измерения температуры. 9. Принцип действия приборов для измерения температуры.		У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4, ПК2.2
	Практическая работа № 1: Определение причин отказа механического оборудования методом внешнего осмотра и по анализу шумов.	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию</i>	2	
	Практическая работа № 2: Определение причин отказа механического оборудования по показаниям вибрации и нагрева.	4	
Тема 2.8. Методы внешнего осмотра и оптической интроскопии.	Содержание лекции: 1. Основные задачи, решаемые при визуальном осмотре. 2. Визуальные методы обнаружения неисправностей. 3. Освещенность в различных условиях.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 2.9. Виды изнашивания.	Содержание лекции: 1. Механический износ. 2. Окислительный износ.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36,

	3. Износ схватыванием второго рода. 4. Осповидный износ. 5. Абразивный износ. 6. Коррозионный износ. 7. Виды повреждений зубчатых передач. 8. Излом. 9. Вязкое разрушение. 10. Хрупкое разрушение. 11. Усталостный износ. 12. Порядок осмотра оборудования.		П4
	Практическая работа № 3: Визуальное определение причин износа деталей механического оборудования.	4	
	Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию	2	
Тема 2.10. Характерные повреждения повреждения подшипников.	Содержание лекции: 1. Основные повреждения подшипников качения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6,
	2. Основные повреждения подшипников скольжения.		У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 2.11. Анализ качества смазывания.	Содержание лекции: 1. Направления решения задачи анализа качества смазывания. 2. Операции контроля поступления смазки. 3. Классификация методов определения продуктов износа в масле. 4. Визуальный контроль цвета масла. 5. Определение вязкости масла. 6. Методы определения вязкости масла.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4, ПК2.2
	Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию	2	
Раздел 3.	Диагностика электрического и электронного оборудования мехатронных систем.		

Тема 3.1. Измерительные преобразователи и физические эффекты, используемые при диагностике.	Содержание лекции: 1. Определение и функции измерительных преобразователей. 2. Классификация электрических измерительных преобразователей. 3. Эффект Холла. 4. Основные характеристики преобразователя Холла. 5. Эффект Керра. 6. Эффект Фарадея. 7. Магниторезистивный эффект.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4, ПК2.2
Тема 3.2. Измерительные приборы для диагностики электрического и электронного оборудования мехатронных систем и их использование.	Содержание лекции: 1. Классификация измерительных приборов для диагностики электрического и электронного оборудования. 2. Комплексы тестирования электронной аппаратуры.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.3. Частотные измерения и измерительные системы.	Содержание лекции: 1. Основные понятия частотных измерений. 2. Методы измерения частоты. 3. Классификация частотно-цифровых преобразователей. 4. Принцип измерения периода сигнала.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4, ПК2.2
	Практическая работа № 4: Определение качества смазки механического оборудования.	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию</i>	1	
	5. Структура измерителя частоты. 6. Структура и принцип действия частотометра. 7. Принципы и методы контроля электрических величин и параметров элементов электрической цепи частотными методами. 8. Структура частотного измерителя напряжения. 9. Структура измерителя сопротивления. 10. Структура измерителя фазового сдвига. 11. Структура преобразователя измеряемого тока в частоту.		

	Практическая работа № 5: Работа с измерительными приборами: мультиметр, осциллограф, частотометр, генератор сигналов.	4	
Тема 3.4. Информационно-измерительные системы.	Содержание лекции: 1. Определение измерительной системы. 2. Классификация информационно-измерительных систем. 3. Построение информационно-измерительных систем. 4. Основные виды преобразования измерительных сигналов. 5. Определение и сущность дискретизации. 6. Определение и сущность коммутации. 7. Определение и сущность масштабирования и линеаризации.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.5. Причины отказа электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация отказов электронного оборудования. 2. Внезапные отказы и их причины. 3. Постепенные отказы и их причины. 4. График частоты отказов. 5. Группы радиоэлементов. 6. Причины отказов электровакуумных приборов. 7. Причины отказов полупроводниковых приборов. 8. Проверка элементов с помощью измерительных приборов. 9. Отказы интегральных микросхем и их выявление. 10. Причины и проявления отказов резисторов. 11. Причины выхода из строя электронных блоков на печатных платах.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.6. Метод внешнего осмотра.	Содержание лекции: 1. Суть метода внешнего осмотра, достоинства и недостатки. 2. Неисправности, выявляемые методом внешнего осмотра. 3. Особенности применения метода внешнего осмотра.	4	У1, У2, У3,
Тема 3.7. Метод прозвонки.	Содержание лекции: 1. Суть, возможности, достоинства и недостатки метода прозвонки. 2. Особенности применения метода прозвонки.		У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.8. Метод снятия	Содержание лекции:		У1, У2, У3, У4,

внешних рабочих характеристик.	1. Суть, возможности, достоинства и недостатки метода снятия внешних рабочих характеристик. 2. Особенности применения метода снятия внешних рабочих характеристик.		У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.9. Метод наблюдение прохождения сигнала по каскадам.	Содержание лекции: 1. Суть, возможности, достоинства и недостатки метода наблюдения прохождения сигнала по каскадам. 2. Особенности применения метода наблюдения прохождения сигналов по каскадам.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.10. Метод сравнения (замены) исправным блоком.	Содержание лекции: 1. Суть, возможности, достоинства и недостатки метода сравнения (замены) исправным блоком. 2. Особенности применения метода сравнения (замены) исправным блоком.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.11. Метод включения функционального блока на стенде.	Содержание лекции: 1. Суть, возможности, достоинства и недостатки метода включения функционального блока на стенде. 2. Особенности применения метода включения функционального блока на стенде.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.12. Метод проверки режимов элементов блока.	Содержание лекции: 1. Суть, возможности, достоинства и недостатки метода проверки режимов элементов блока. 2. Особенности применения метода проверки режимов элементов блока.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4, ПК2.2
	Практическая работа № 6: Поиск неисправности электрического и электронного оборудования методом внешнего осмотра и методом прозвонки.	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию</i>	2	
	Практическая работа № 7: Поиск неисправности электрического и электронного оборудования методом снятия внешних рабочих характеристик и методом наблюдения прохождения сигнала по каскадам.	4	
	Практическая работа № 8: Поиск неисправности электрического и электронного	4	

	оборудования методом включения блока на стенде и методом проверки режимов элементов блока.		
	<i>Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию</i>	2	
Раздел 4.	Диагностика гидро- пневмооборудования мехатронных систем.		
Тема 4.1. Диагностика гидро-пневмооборудования мехатронных систем.	Содержание лекции: 1. Проверка режимов работы распределительной аппаратуры. 2. Проверка герметичности трубопроводов. 3. Перечень операций при проведении периодических осмотров. 4. Классификация устройств индикации. 5. Классификация отказов пневмопривода. 6. Способы отыскания неисправностей пневмопривода. 7. Основные причины отказов и нарушения работы пневмопривода. 8. Классификация отказов гидропривода. 9. Способы отыскания неисправностей гидропривода. 10. Основные причины отказов и нарушения работы гидропривода. 11. Распознавание состояния гидропривода. 12. Последовательность проверки элементов гидропривода. 13. Приборы для контроля состояния элементов гидропривода. 14. Датчики, используемые в системах гидропривода. 15. Методы определения содержания нерастворимых газов в рабочей жидкости.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4, ПК2.2
	Практическая работа № 9: Диагностика неисправностей пневматического и гидравлического оборудования.	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию</i>	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		4	

--

МДК.02.01.02 Технология машиностроения					
Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Формируемые знания и умения
1		2		3	
Раздел 1.					
Основы технологии машиностроения и нормирования.					
Тема 1.1. Производственный и технологический процессы.	Содержание лекции			2	
	1	Понятие о производственном и технологическом процессах машиностроительного предприятия. Понятие о технологической операции и ее элементах: установке, позиции, технологическом и вспомогательном переходе, рабочем и вспомогательном ходе, приеме. Основные термины и определения (ГОСТ 3.1109-82). Понятие о сложном переходе, совмещении переходов, многопозиционной обработке. Типы машиностроительного производства по ГОСТ 14.004-83 и их характеристика по технологическим, организационным и экономическим признакам и коэффициенту закрепления операций (Кз.о.) по ГОСТ 3.1121-84.			31
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с конспектом.			1	
Тема 1.2. Точность механической обработки.	Содержание лекции			2	
	1	Качество поверхностей деталей машин. Причины, вызывающие погрешности механической обработки. Точность станков, инструментов, приспособлений; жесткость технологической системы. Температурные погрешности. Точность при различных способах обработки. Повышение точности обработки на станках с ЧПУ и в гибких производственных системах. Достижимая и экономическая точность обработки. Методы определения погрешностей, возникающих при механической обработке (статистический и расчетно-аналитический). Вероятно-статистический метод анализа точности обработки.			31
	2	Выбор методов обработки и оборудования для обеспечения точности размеров, геометрической формы и точности расположения поверхностей в соответствии со стандартами: ГОСТ 25347-82, ГОСТ 24643-81 и ГОСТ 2.308-79. Причина образования волнистости и шероховатости при механической обработке и способы их уменьшения. Влияние качества поверхностей на эксплуатационные характеристики деталей машин. Взаимосвязь шероховатости и точности обработки. Шероховатость, достигаемая различными видами механической обработки. Рекомендации по выбору числовых значений и параметров шероховатости по ГОСТ 2789-73. Технологический контроль чертежа детали.		2	31
	Практические занятия Практическое занятие №1 Построение кривой распределения размеров при обработке на настроенном на размер станке и использовании её для практических целей.			2	У1, ОК1, ОК2, ОК7, ПК2.1, ПК2.3, П1
	Самостоятельная работа обучающихся:				

	1. Работа с конспектом. 2. Подготовка к практическому занятию	0,5 1	
Тема 1.3. Заготовки деталей машин и их базирования.	Содержание лекции		
	1	Технологические требования к заготовкам, обрабатываемым на различном металлорежущем оборудовании. Требования к выбору заготовок для станков с ЧПУ. Влияние правильного выбора вида заготовок на технико-экономические показатели технологического процесса: трудоемкость, себестоимость, производительность. Основные направления в машиностроении по применению безотходной технологии изготовления деталей и экономии средств в заготовительном производстве. Предварительная обработка заготовок. Правка и калибровка. Отрезка и центрование. Обработка литых и кованных заготовок.	2 31
	2	Базы. Определения, значение. Схемы базирования. Правила выбора баз для первой и последующих операций. Распространение схемы базирования заготовок для деталей типа «Вал», «Втулка», «Корпус» на первой и последующих операциях. Влияние правильности базирования на точность обрабатываемых поверхностей. Базирование и установочные приспособления.	 31
	Практические занятия: Практическое занятие № 2 Определение деформации обрабатываемой детали под влиянием сил резания; Практическое занятие № 3 Расчёт минимального припуска и межоперационных размеров аналитическим методом; Практическое занятие № 4 Проектирование заготовок деталей машин и их технико – экономическое обоснование.		У1, ОК1, ОК2, ПК2.1, ПП
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с конспектом. 2. Подготовка к практическому занятию.		
		2 2 4 1 3	
Раздел 2. Методы обработки основных поверхностей типовых деталей машин. Нормирование станочных операций. З1, У1			
Тема 2.1. Обработка наружных поверхностей тел вращения.	Содержание лекции	2	
	1	Технические требования к наружным поверхностям тел вращения в зависимости от технических требований, предъявляемых к ним. Черновая и чистовая обработка, тонкое точение, шлифование наружных поверхностей тел вращения. Отделочная обработка наружных поверхностей деталей тел вращения притиркой, суперфинишированием, обкаткой, полированием. Применение и установление последовательностей и типовых способов обработки наружных поверхностей деталей тел вращения для обеспечения требуемой точности и шероховатости.	З1, У1
	2	Оборудование и технологическое оснащение токарных операций. Определение режимов обработки и норм времени. Пути повышения производительности труда и улучшения качества обработки наружных поверхностей тел вращения.	
Тема 2.2. Обработка внутренних поверхностей тел вращения	Содержание лекции		
	1	Виды отверстий. Основные требования к отверстиям и особенности процесса их обработки. Виды обработки отверстий и их выбор в зависимости от точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей. Сверление, рассверливание, зенкерование и развертывание отверстий.	2 З1, У1

		Растачивание, протягивание и шлифование отверстий. Способы обработки, точность, шероховатость поверхности. Отделочная обработка отверстий тонким растачиванием, хонингованием, притиркой, полированием, калиброванием, раскаткой. Особенности обработки глубоких и ступенчатых отверстий. Комбинированные методы обработки отверстий. Выбора методов обработки и установления последовательности обработки отверстий в зависимости от точности отверстий и шероховатости поверхности.	2	
	2	Оборудование и технологическое оснащение сверлильных и расточных операций. Определение режимов обработки и норм времени. Пути повышения производительности труда и улучшения качества при обработке отверстий.		31
Тема 2.3. Обработка плоских поверхностей и пазов в заготовках, нормирование работ.	Содержание лекции			
	1	Технические требования на обработку плоских поверхностей и пазов в заготовках. Виды обработки плоских поверхностей и пазов, их выбор в зависимости от точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей. Обработка на строгальных и долбежных станках. Технологические возможности и оснащение станков. Фрезерование плоскостей. Виды и способы фрезерования. Применяемое оборудование и инструмент. Пути повышения производительности при фрезеровании. Фрезерование пазов. Фрезерование прямоугольных, Т-образных и пазов типа «ласточкин хвост». Фрезерование шпоночных канавок дисковыми, шпоночными и концевыми фрезами. Фрезерование канавок под сегментные шпонки. Протягивание плоскостей. Технологическое оснащение процесса протягивания. Непрерывное протягивание. Шлифование плоскостей торцом и периферией круга. Шлифование пазов. Протягивание пазов. Обработка плоских поверхностей притиркой, полированием, доводкой и шабрением. Нормирование протяжных, шлифовальных и отделочных работ плоскостей пазов.	2	31, У1
	2	Применяемое оборудование и технологическая оснастка. Основное время. Влияние типа фрезы (торцевая, цилиндрическая и др.) на величину резания и перебега. Методика расчета вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности рабочего.	2	31
Тема 2.4. Обработка зубчатых поверхностей.	Содержание лекции			
	1	Технические требования на обработку зубчатых поверхностей. Виды обработки зубьев зубчатых зацеплений и их выбор в зависимости от точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей. Нарезание зубьев цилиндрических колес методом копирования (фрезерованием дисковыми и пальцевыми модульными фрезами; долблением и протягиванием и др.) и обкаткой (червячными фрезами, долбьями и гребенками). Сущность процессов, применяемое оборудование и технологическая оснастка.	2	31
	2	Схемы нарезания зубьев. Технологическая характеристика видов нарезания зубьев. Зубонарезание конических колес прямозубых и с криволинейными зубьями, шевронных колес и зубчатых реек. Сущность процессов, применяемое оборудование и технологическая оснастка. Технологическая характеристика видов нарезания зубьев. Технологическая характеристика видов нарезания зубьев. Обработка зубьев червячных пар. Нарезание червяков резцами, дисковыми фрезами и долбьями. Методы нарезания червячных колес.	2	

		Методы отделочной обработки зубчатых поверхностей; облатка, шевингование, шлифование, притирка, хонингование, приработка, зубозакругление, снятие фасок и удаление заусенцев. Сущность процессов; применяемое оборудование и технологическая оснастка. Технологическая характеристика отдельных видов обработки зубьев. Пути повышения производительности труда и улучшения качества обработки зубьев зубчатых зацеплений. Нормирование зуборезных работ. Установление нормы штучного времени на операцию.	2	
Раздел 3. Типовые технологические процессы обработки деталей машин				
Тема 3.1. Технология изготовления валов.	Содержание лекции			
	1	Конструктивные виды валов. Технические требования, предъявляемые к валам, методы их обеспечения и контроля. Анализ технологичности валов. Рекомендации по разработке маршрутной и операционной технологии. Последовательность назначения черновых и чистовых операций. Обеспечение точности взаимного положения поверхностей. Влияние типа производства на разработку технологических процессов.	2	З1, У1
	2	Типовые технологические процессы механической обработки валов, их анализ и условия применения. Обработка валов на автоматических линиях. Применение роботов и робототехнических комплексов при изготовлении валов. Особенности обработки типовых представителей типа «вал»: шпинделей, ходовых винтов, коленчатых и распределительных валов. Пример разработки технологического процесса обработки вала.	2	З1, У1
	Практические занятия: Практическое занятие № 5 Разработка управляющей программы для токарных станков с ЧПУ		4	У1, ОК1, ОК2, ОК7, ПК2.1, ПК2.3., П1
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с конспектом. 2. Подготовка к практическому занятию.		0,5 1	
Тема 3.2. Технология изготовления втулок.	Содержание лекции			
	1	Детали типа «втулки». Технологические требования, предъявляемые к этим деталям; методы обеспечения точности и контроля. Выбор баз при разработке деталей для обеспечения соосности, отверстия и наружных поверхностей, перпендикулярности торцов (ГОСТ 24643-81). Рекомендации по разработке маршрутной и операционной технологии. Влияние типа производства на разработку технологических процессов. Типовые технологические процессы механической обработки втулок, их анализ и условия применения. Пример разработки технологического процесса обработки диска и втулки.	2	З1, У1
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с конспектом.		0,5	
Тема 3.3. Технология изготовления	Содержание лекции			
	1	Назначение и конструкции корпусных деталей. Технические требования предъявляемые к корпусным деталям, методы их обеспечения и контроля. Анализ технологичности корпусных деталей. Построение	2	З1, У1

корпусных деталей.		технологического процесса обработки корпусных деталей. Обработка плоских поверхностей, применяемое оборудование.		
	2	Обработка основных и крепежных отверстий; применяемое оборудование. Рекомендации по разработке маршрутной и операционной технологии. Влияние типа производства на разработку технологических процессов. Примеры разработки технологических процессов корпусных деталей	2	
	Практические занятия: Практическое занятие № 6 Разработка технологических процессов обработки корпусных деталей		4	У1, ОК1, ОК2, ОК7, ПК2.1, ПК2.3,, П1
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с конспектом. 2. Подготовка к практическому занятию.		0,5 1	
Тема 3.4.	Содержание лекции			
Технология изготовления зубчатых колес.	1	Конструктивные виды зубчатых колес. Технические требования, предъявляемые к зубчатым колесам, методы их обеспечения и контроля. Анализ технологичности зубчатых колес. Построение технологического процесса механической обработки зубчатых колес. Выбор вариантов предварительной и чистой обработки зубчатых колес на станках токарной, сверлильной и протяжной групп. Рекомендации по разработке маршрутной и операционной технологии. Влияние типа производства на разработку технологических процессов.	2	31
Тематика курсового проекта: Разработка технологического процесса обработки детали.			18	У1, ОК1, ОК2, ОК7, ПК2.1, ПК2.3, П1
Консультации			1	
Промежуточная аттестация 6 семестр			5	

МДК.02.01.03 Технологии обслуживания мехатронных систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения
1	2	3	4
Раздел 1.	Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования на предприятии.		

Тема 1.1. Служба главного механика и система планово-предупредительного ремонта.	Содержание лекции: 1. Определение системы технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта. 2. Задачи и условия планово-предупредительного ремонта. 3. Планирование технического обслуживания. 4. Система планово-предупредительного ремонта в СССР/России и в других странах. 5. Дифференциация работ в системе планово-предупредительного ремонта. 6. Основные задачи и функции отдела главного механика. 7. Основные формы организации ремонтного хозяйства.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33
Тема 1.2. Организация административно-технического управления.	Содержание лекции: 1. Типы организации эксплуатации технологического обслуживания и ремонта. 2. Состав и задачи бюро (отдела робототехники).		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, ПК2.2
Тема 1.3. Производственная эксплуатация оборудования.	Содержание лекции: 1. Стадии жизненного цикла технологического оборудования. 2. Инвентарный учет технологического оборудования. 3. Особенности монтажа/демонтажа и пуска наладки технологического оборудования. 4. Допуск персонала к обслуживанию технологического оборудования. 5. Обязанности персонала по обслуживанию технологического оборудования. 6. Группы амортизационных фондов. 7. Нормы амортизации оборудования.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35, ПК2.1
	8. Требования к хранению технологического оборудования.		
Тема 1.4. Техническое обслуживание оборудования.	Содержание лекции: 1. Назначение и содержание технического описания и руководства по эксплуатации технологического оборудования. 2. Регламент и формы организации технического обслуживания оборудования. 3. Квалификационные группы персонала для обслуживания оборудования.	1	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35
Тема 1.5. Ремонт оборудования.	Содержание лекции: 1. Определение и содержание текущего ремонта. 2. Объем и содержание капитального ремонта. 3. Стратегии ремонта оборудования. 4. Определение и содержание модернизации оборудования. 5. Методы ремонта оборудования. 6. Оборудование для ремонта технологического оборудования. 7. Трудоемкость ремонта оборудования. 8. Документация по планированию ремонта оборудования и ее содержание.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35

	9. Организационная подготовка ремонта оборудования. 10. Техническая и технологическая подготовка ремонта оборудования. 11. Подготовка технологического оборудования к ремонту. 12. Порядок приемки оборудования в эксплуатацию после ремонта.		
Тема 1.6. Формы ремонтной документации.	Содержание лекции: Формы ремонтной документации и их содержание.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7 31, 32, 33, 34, 35
Тема 1.7. Охрана труда и промышленная безопасность.	Содержание лекции: 1. Основные задачи по охране труда и промышленной безопасности. 2. Классификация помещений по условиям поражения электрическим током. 3. Меры обеспечения безопасности технологического оборудования. 4. Меры безопасности при ремонте технологического оборудования.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7 31, 32, 33, 34, 35
Тема 1.8. Экологическая безопасность технологического оборудования.	Содержание лекции: 1. Факторы и виды загрязнения окружающей среды. 2. Перечень и содержание разрешительной документации по охране окружающей среды. 3. Обязанности должностных лиц и организаций по охране окружающей среды.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7 31, 32, 33, 34, 35
Тема 1.9. Государственный надзор за эксплуатацией оборудования.	Содержание лекции: 1. Функции Ростехнадзора. 2. Объекты, подконтрольные Ростехнадзору и их классификация. 3. Цели и содержание периодических проверок оборудования.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7 31, 32, 33, 34, 35, ПК2.3
	<i>Практическая работа № 1: Требования техники безопасности при обслуживании и ремонте мехатронных систем.</i>	2	
	<i>Самостоятельная работа подготовка к практическим занятиям</i>	0,5	
Раздел 2.	Техническое обслуживание роботов.		
Тема 2.1. Организация технического обслуживания роботов.	Содержание лекции: 1. Определение и классификация технического обслуживания. 2. Комплекс работ по ежедневному техническому обслуживанию.	1	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7 31, 32, 33, 34, 35, ПК2.1
Тема 2.2. Плановое техническое обслуживание первого вида ТО1.	Содержание лекции: Регламентные работы при ТО1.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, 31, 32, 33, 34, 35, П1, П2, П3, ПК2.1
Тема 2.3. Плановое	Содержание лекции:		У1, У2, У3,

техническое обслуживание второго вида ТО2.	Регламентные работы при ТО2.		У4, У5, У6, У7, У8, 31, 32, 33, 34, 35, П1, П2, ПЗ, ПК2.1
Тема 2.4. Диагностика технического состояния роботов.	Содержание лекции: 1. Определение технической диагностики. 2. Выбор диагностических признаков. 3. Этапы технологии диагностирования.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, 31, 32, 33, 34, 35, П1, П2, ПЗ,
	<i>Практическая работа № 2: Изучение технического описания и руководства по эксплуатации и ремонту робота.</i>	2	ПК2.1
	<i>Самостоятельная работа подготовка к практическим занятиям</i>	0,5	
Раздел 3.	Техническая эксплуатация роботов и техника безопасности при эксплуатации.		
Тема 3. Техническая эксплуатация роботов и техника безопасности при эксплуатации.	Содержание лекции: 1. Комплект документации по эксплуатации роботов и РТК. 2. Основные причины возникновения аварийных ситуаций. 3. Виды и классификация систем обучения промышленных роботов. 4. Комплект ЗИП. 5. Классификация видов опасности роботов для обслуживающего персонала. 6. Требования к промышленным роботам в части безопасности.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, 31, 32, 33, 34, 35
Раздел 4.	Эксплуатация промышленных роботов в гибких производственных системах.		
Тема 4.1. Структура ГПС.	Содержание лекции: 1. Гибкость производства и гибкая производственная система. 2. Структура ГПС.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, 31, 32, 33, 34, 35, П1, П2, ПК2.1
Тема 4.2. Уровни иерархии ГПС.	Содержание лекции: 1. Гибкая производственная система и гибкий производственный модуль. 2. Функциональная структура уровней ГПС.		
Раздел 5.	Ремонт промышленных роботов.		
Тема 5.1. Структура ремонтного цикла и виды ремонтов.	Содержание лекции: 1. Определение ремонтного цикла. 2. Методика определения ремонтного цикла. 3. Последовательность видов технического обслуживания и ремонтов роботов. 4. Виды ремонтов роботов.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, 31, 32, 33, 34, 35,
	5. Содержание текущего ремонта робота. 6. Содержание среднего ремонта робота.		П1, П2, ПЗ, ПК2.1, ПК2.3

	7. Содержание капитального ремонта робота.		
Тема 5.2. Организация ремонтных служб и ремонта.	Содержание лекции: 1. Организация подразделений для ремонта роботов. 2. Организация комиссии по приему промышленного робота из ремонта. 3. Обязанности начальника производственного цеха по ремонту робота. 4. Содержание конструкторско-технологической подготовки ремонта робота. 5. Содержание материальной подготовки ремонта робота. 6. Обязанности бригадира по ремонту робота.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, П1, П2, П3
Тема 5.3. Методика проведения ремонта и дефектации систем.	Содержание лекции: 1. Основные операции по приемке робота в ремонт. 2. Основные операции по сдаче робота из ремонта. 3. Методы ремонта роботов и их классификация. 4. Дефектация систем, узлов и деталей робота.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, П1, П2, П3
	<i>Практическая работа № 3: Подготовка робота к ремонту.</i>	2	П1, П2, П3,
	<i>Самостоятельная работа подготовка к практическим занятиям</i>	1	ПК2.1, ПК2.3
Раздел 6.	Оборудование и инструмент для ремонта промышленных роботов.		
Тема 6.1. Инструмент, применяемый при ремонте ПР.	Содержание лекции: Инструмент, применяемый при ремонте роботов и методы работы с ним.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, П1, П2, П3
Тема 6.2. Измерительные приборы и устройства, применяемые при ремонте ПР.	Содержание лекции: Измерительные приборы, применяемые при ремонте роботов и методы работы с ними.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, П1, П2, П3
Раздел 7.	Восстановление общей работоспособности промышленного робота.		
Тема 7. Восстановление общей работоспособности промышленного робота.	Содержание лекции: 1. Методы восстановления изношенных деталей. 2. Работы по ремонту электрооборудования и устройств.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, П1, П2, П3

Раздел 8.	Ремонт механического и электромеханического оборудования промышленного робота.		
Тема 8.1. Ремонт электродвигателей.	Содержание лекции: 1. Операции технического обслуживания двигателей постоянного тока. 2. Операции технического обслуживания асинхронных двигателей. 3. Операции капитального ремонта асинхронных двигателей. 4. Анализ неисправностей электродвигателей. 5. Приборы для поиска неисправностей электродвигателей. 6. Методы устранения типовых неисправностей двигателей постоянного тока. 7. Методы устранения типовых неисправностей асинхронных двигателей.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
Тема 8.2. Ремонт компрессорно-холодильного оборудования и насосов.	Содержание лекции: 1. Сроки полезного использования насосов. 2. Операции технического обслуживания компрессорно-холодильного оборудования и насосов. 3. Методы восстановления работоспособности насосов.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4, ПК2.1, ПК2.3
	Практическая работа № 4: Обслуживание и ремонт двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя.	2	
	Практическая работа № 5: Обслуживание и ремонт компрессора.	2	
	Самостоятельная работа подготовка к практическим занятиям	1	
Тема 8.3. Ремонт пневматических и гидравлических приводов и их элементов.	Содержание лекции: 1. Требования к рабочей жидкости гидроприводов. 2. Типичные неисправности гидроприводов и способы их устранения. 3. Причины ухудшения работы гидропривода и способы их устранения. 4. Типы гидронасосов, их достоинства и недостатки. 5. Методы восстановления работоспособности насосов. 6. Типы гидродвигателей и методы восстановления их работоспособности. 7. Восстановление работоспособности фильтров и маслоуказателей. 8. Схемы монтажа гибких маслопроводов. 9. Восстановление работоспособности маслопроводов и уплотнений.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
Тема 8.4. Восстановление деталей резьбовых соединений.	Содержание лекции: 1. Требования к деталям резьбовых соединений. 2. Типичные неисправности деталей резьбовых соединений и способы их устранения. 3. Подготовка к сборке и порядок сборки резьбовых соединений.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4

Тема 8.5. Восстановление деталей клиновых, шпоночных и шлицевых соединений.	Содержание лекции: 1. Типовые дефекты клиновых соединений и способы их устранения. 2. Типовые дефекты шпоночных соединений и способы их устранения. 3. Типовые дефекты шлицевых соединений и способы их устранения. 4. Сборка шлицевых соединений.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4, ПК2.1, ПК2.3
	Практическая работа № 6: Обслуживание и ремонт гидронасосной станции.	2	
	Практическая работа № 7: Обслуживание и ремонт пневмоприводов и гидроприводов робота.	2	
	Самостоятельная работа подготовка к практическим занятиям	1	
Тема 8.6. Восстановление деталей сварочных соединений.	Содержание лекции: 1. Определение свариваемости и процесс сварки. 2. Условия качественной оценки свариваемости. 3. Принцип электродуговой сварки, его преимущества и недостатки. 4. Процесс заварки трещины. 5. Классификация сварочных швов. 6. Способы заварки трещин. 7. Способы газовой сварки, их достоинства и недостатки. 8. Аргонодуговая сварка, ее достоинства и недостатки.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
Тема 8.7. Восстановление валов и осей.	Содержание лекции: 1. Требования к валам. 2. Типичные дефекты валов и способы их устранения.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9,
Тема 8.8. Восстановление деталей подшипниковых узлов.	Содержание лекции: 1. Последовательность разборки подшипниковых узлов. 2. Типичные дефекты подшипников качения и способы их устранения. 3. Технические условия на подшипниковые узлы. 4. Основные приемы и последовательность монтажа подшипниковых опор. 5. Способы создания предварительного натяга. 6. Уплотняющие устройства подшипниковых опор. 7. Способы монтажа подшипниковых узлов. 8. Типичные дефекты подшипников скольжения и способы их устранения. 9. Способы ремонта изношенных втулок. 10. Методы ремонта регулируемых неразъемных подшипников.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
Тема 8.9. Восстановление деталей ременных	Содержание лекции: 1. Соединения частей ремней. 2. Типичные дефекты ременных передач и способы их устранения.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9,

передач.	3. Технические требования к отремонтированным шкивам и к сборке ременных передач. 4. Основные правила ухода за ременными передачами. 5. Неполадки при эксплуатации ременных передач и способы их устранения.		У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
Тема 8.10. Восстановление деталей цепных передач.	Содержание лекции: 1. Типичные дефекты цепных передач и способы их устранения. 2. Порядок сборки цепных передач.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
Тема 8.11. Восстановление зубчатых колес и реек.	Содержание лекции: 1. Типичные дефекты зубчатых колес и их устранение. 2. Технические условия на ремонт и сборку цилиндрических зубчатых передач. 3. Технические условия на ремонт и сборку конических зубчатых передач. 4. Типичные дефекты червячных зубчатых передач и способы их устранения. 5. Технические условия на ремонт и сборку червячных зубчатых передач.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
Тема 8.12. Восстановление соединительных муфт и тормозов.	Содержание лекции: 1. Дефекты втулочной муфты и способы их устранения. 2. Дефекты поперечно-свертной муфты и способы их устранения. 3. Дефекты зубчатой муфты и способы их устранения. 4. Дефекты пальцевой муфты и способы их устранения. 5. Дефекты кулачковой муфты и способы их устранения. 6. Дефекты конусной муфты и способы их устранения. 7. Дефекты дисковой муфты и способы их устранения. 8. Технические требования к муфтам и тормозам.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4, ПК2.1, ПК2.3
Тема 8.13. Восстановление деталей кривошипно- шатунного механизма.	Содержание лекции: 1. Типичные дефекты деталей кривошипно-шатунного механизма и способы их устранения. 2. Последовательность сборки кривошипно-шатунного механизма.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
Тема 8.14.	Содержание лекции:		У1, У2, У3,

Восстановление деталей передач винт – гайка.	1. Технические условия на ремонт винтовых механизмов. 2. Типичные дефекты деталей винтовых механизмов и способы их устранения. 3. Порядок сборки винтового механизма.		У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
	Практическая работа № 8: Обслуживание и ремонт элементов механических передач робота.	2	
	Самостоятельная работа подготовка к практическим занятиям	1	
Раздел 9.	Ремонт и обслуживание электрического и электронного оборудования промышленного робота.		
Тема 9.1. Основные неисправности электрического и электронного оборудования и методы их поиска.	Содержание лекции: 1. Классификация причин возникновения неисправностей электрических и электронных устройств. 2. Классификация основных причин поломок электрических и электронных устройств. 3. Типичные причины и признаки короткого замыкания. 4. Типичные причины и признаки обрыва цепи. 5. Типичные причины и признаки короткого замыкания на землю. 6. Типичные причины и признаки механических дефектов. 7. классификация методов выявления неисправностей электрических и электронных устройств. 8. Классификация тестеров элементов.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У14, 31, 32, 33, 34, 35, 37, П1, П2, П3, П5, ПК2.1, ПК2.3
	Тема 9.2. Проверка основных электронных элементов. Содержание лекции: 1. Типовые дефекты резисторов и способы их выявления. 2. Типовые неисправности кабелей и способы их выявления. 3. Типовые неисправности переключателей и способы их выявления. 4. Типовые неисправности динамических головок и способы их выявления. 5. Типовые неисправности конденсаторов и способы их выявления. 6. Типовые неисправности диодов и способы их выявления. 7. Типовые неисправности транзисторов и способы их выявления. 8. Меры предосторожности при замене полупроводниковых приборов. 9. Типовые неисправности катушек индуктивностей и трансформаторов и способы их выявления. 10. Типовые неисправности микросхем и способы их выявления. 11. Меры предосторожности при замене микросхем. 12. Типовые неисправности ионисторов и способы их выявления.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У14, 31, 32, 33, 34, 35, 37, П1, П2, П3, П5
	Практическая работа № 9: Обслуживание и ремонт информационных устройств робота.	2	

	Самостоятельная работа подготовка к практическим занятиям	1	
Тема 9.3. Обслуживание и ремонт систем управления роботом.	Содержание лекции: 1. Классификация устройств управления электродвигателями. 2. Способы проверки переключателей, реле и магнитных пускателей. Их типичные неисправности и способы устранения. 3. Причины незапуска электродвигателей, способы их выявления и устранения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У14, 31, 32, 33, 34, 35, 37, П1, П2, П3, П5
Тема 9.4. Обслуживание и ремонт электропроводки.	Содержание лекции: 1. Классификация и назначение устройств электросети. 2. Классификация типов кабелей. 3. Основные неисправности электропроводки, способы их выявления и устранения. 4. Способы проверки сопротивления изоляции и заземления электропроводки.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У14, 31, 32, 33, 34, 35, 37, П1, П2, П3, П5
Тема 9.5. Особенности обслуживания и ремонта цифровых устройств.	Содержание лекции: 1. Условия успешного выявления неисправностей в цифровых схемах. 2. Типичные неисправности цифровых устройств и способы их выявления. 3. Приборы и устройства для выявления неисправностей цифровых устройств. 4. Способы замены микросхем.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У14, 31, 32, 33, 34, 35, 37, П1, П2, П3, П5
Тема 9.6. Особенности обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств.	Содержание лекции: 1. Особенности обслуживания и ремонта микропроцессорных систем. 2. Определение неисправностей ПЭВМ и способы их устранения. 3. Этапы разработки микропроцессорной системы. 4. Влияние программного обеспечения на работы микропроцессорных систем.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У14, 31, 32, 33, 34, 35, 37, П1, П2, П3, П5, ПК2.2, ПК2.3
УП 02.01 Учебная практика Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем			
Виды работ		Объем часов	Формируемые знания и умения,

		практический опыт, ОК, ПК
1. Организационное собрание: перечень необходимых документов для сдачи комплексного дифференцированного зачета 2. Содержание типовых инструкций по технике безопасности (ТБ), производственной санитарии, пожарной безопасности предприятия 3. Анализ системы планово-предупредительного ремонта (ППР) для компонентов и модулей мехатронной системы 4. Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний деталей мехатронных систем 5. Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний компонентов, механизмов, модулей мехатронных систем	36	Освоение компетенций ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
ПП 02.01 Производственная практика (по профилю специальности) Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем		
Виды работ	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1. Организационное собрание: требования к сдаче комплексного дифференцированного зачета – перечень документов, необходимых для сдачи комплексного дифференцированного зачета 2. Содержание инструкций предприятия по технике безопасности (ТБ), пожарной безопасности, техническому обслуживанию, ремонту и испытанию мехатронных систем 3. Выбор необходимого инструмента, поверочных приборов, приспособлений для выполнения разборки мехатронной системы 4. Выполнение индивидуального задания по техническому обслуживанию, диагностике неисправностей, ремонту и послеремонтным испытаниям деталей мехатронных систем 5. Выполнение индивидуального задания по техническому обслуживанию, диагностике неисправностей, ремонту и послеремонтным испытаниям компонентов, механизмов, модулей мехатронных систем	72	Освоение компетенций ОК1, ОК 2, ОК 4, ОК7, ОК9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
ПМ.03.ЭК Экзамен по модулю - 6 семестр	9	ОК.1; ОК.2; ОК.4; ОК.7; ОК9; ПК.2.1; ПК.2.2; ПК.2.3
ВСЕГО	319	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия:

- лаборатории технологии машиностроения,
- лаборатории робототехнических систем,
- лаборатории электротехники и электроники.

Оборудование учебного кабинета:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;
- мультимедиа проектор.

Технические средства обучения:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;
- мультимедиа проектор;
- макеты приспособлений или приспособления;
- макеты деталей или детали;
- комплекты плакатов или электронная презентация.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- контрольно-измерительные приборы: мультиметры; цифровые и аналоговые осциллографы; ваттметры; частотометры; генераторы сигналов; источники постоянного и переменного напряжения; магазины сопротивлений и емкостей; контактные и бесконтактные термометры;
- измерительные инструменты: линейка; микрометр; штангель-циркуль;
- паяльники и наборы слесарных инструментов и инструментов для радиомонтажа;
- мехатронная станция, в том числе для сдачи демонстрационного экзамена – 3 – 4 шт.

Реализация профессионального модуля требует наличия: учебного кабинета для проведения лекций;

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся (учебные столы и стулья);
- рабочее место преподавателя;
- ученическая доска;
- наличие учебной, справочной, методической литературы, методических указаний к проведению практических занятий;
- комплекты раздаточных материалов (кейсы).

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор с экраном; мультимедийные презентации по тематике курса

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной

и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля

а) нормативные правовые документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Минобрнауки России от 9 декабря 2016 г. № 1550 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

б) Основные источники:

1. Аббясов, Валерий Михайлович. Автоматизация технологических процессов. Промышленные роботизированные комплексы : учебник для спо / Валерий Михайлович, Сергей Леонидович ; В. М. Аббясов, С. Л. Петухов. - Москва : Юрайт, 2026. - 89 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-5700-6 : 549.00. URL: <https://urait.ru/bcode/600164>

2. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 341 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13629-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598946>

3. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19572-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585604>

4. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 515 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19985-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587302>

5. Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебник для среднего профессионального образования / Г. О. Трифонова, О. И. Трифонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13670-8. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587949>

6. Сажнев, Александр Михайлович. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для спо / Александр Михайлович ; А. М. Сажнев. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 148 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-18601-7 : 589.00. URL: <https://urait.ru/bcode/566725>

7. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585518>

8. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587818>

9. Аббясов, В. М. Промышленные роботы и робототехнические системы : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Аббясов, С. Л. Петухов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16770-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600285>

10. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13776-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584413>

11. Рогов, В. А. Технология машиностроения : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10932-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587530>

12. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 158 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07856-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586770>

Дополнительные источники:

1. Ягодкина, Т. В. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 461 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19571-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587755>

2. Востриков, А. С. Автоматическое управление : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Востриков, Г. А. Французова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21414-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590232>

3. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы: методы анализа и контроля : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 392 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20958-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590040>

4. Бурлев, М. Я. Технологическое оборудование молочной отрасли. Монтаж, наладка, ремонт и сервис : учебник для среднего профессионального образования / М. Я. Бурлев, В. В. Илюхин, И. М. Тамбовцев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 418 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11036-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586854>

5. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585885>

6. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19220-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583922>

7. Бородин, Иван Федорович. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для спо / Иван Федорович, Сергей Андреевич ; И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 377 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-19504-0 : 1849.00. URL: <https://urait.ru/bcode/562937>

8. Системы управления электроприводами роботов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.А. Медведев. - Системы управления электроприводами роботов; 2025-03-01. - Воронин: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2019. – 194с. – <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>

9. Колошкина, Инна Евгеньевна. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для спо / Инна Евгеньевна ; И. Е. Колошкина. - Москва : Юрайт, 2025. - 371 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13635-7 : 1819.00. URL: <https://urait.ru/bcode/567275>

10. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах : учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСБ, 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-7410-1853-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/78913>

11. Основы автоматизации технологических процессов : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 141 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21707-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582550>

12. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 367 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18598-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587280>

13. Технологическая оснастка : учебник для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04476-8. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563553>

14. Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19528-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584414>

15. Воробьев, В. А. Технология электромонтажных работ : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 123 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19531-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589833>

16. Рахимьянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20850-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558864>

17. Сухочев, Г. А. Технология машиностроения. Восстановление качества изделий : учебное пособие для СПО / Г. А. Сухочев, С. Н. Коденцев, Е. Г. Смольяникова. — Саратов : Профобразование, 2025. — 177 с. — ISBN 978-5-4488-2444-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/149375>

18. Сухочев, Г. А. Технология машиностроения. Проблемно-ориентированная технологическая подготовка производства энергетических установок и двигателей : учебное пособие / Г. А. Сухочев, С. Н. Коденцев. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 172 с. — ISBN 978-5-7731-0653-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/93297>

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, и иные ИСС:

ГОСТ Эксперт – единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru/>

Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
<https://www.gost.ru/portal/gost/>

Электронная библиотека ВГТУ <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>

Электронно-образовательная система Юрайт <https://urait.ru/>

Библиотека ЭР PROОбразование <https://profspo.ru/>

КонсультантПлюс <https://www.consultant.ru/>

КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru>

Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ
<https://old.education.cchgeu.ru/>

НЭБ – Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

Роспатент. ФС по интеллектуальной собственности - <https://rospatent.gov.ru/ru>

Электронный учебный курс «Детали машин» - <https://detalmach.ru/>

Сайт центра инженерных технологий и моделирования ЭКСПОНЕНТА -
<https://new.exponenta.ru/>

Научно-технический журнал «Приборы и методы измерений» -
<https://pimi.bntu.by/jour>

Проект KPMS Менеджмент качества - <https://www.kpms.ru/>

Библиотека Машиностроителя – Главная страница - <https://lib-bkm.ru/>

CADInstructor – обучающий центр: Компьютерная графика -
<https://cadinstructor.org/eg/>

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:
Google Chrome; Acrobat Reader; OpenOffice

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

4.1 Контроль и оценка профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	уметь: - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; - применять технологические процессы восстановления деталей; - осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования; практический опыт: - выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования;	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по практическим работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка за защиту курсового проекта; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей	уметь: - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определения его ресурсов; практический опыт: - выполнения работ по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации оборудования;	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по практическим работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.

		Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	уметь: -производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем; практический опыт: - выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования;	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по практическим работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

4.2 Контроль и оценка общих компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	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	- тестирование; - оценка за защиту курсового проекта; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной

		сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	практикам.
ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	2	Умения: определять актуальность н о р м а т и в н о - п р а в о в о й документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	- тестирование; - оценка за защиту курсового проекта; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.		Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- тестирование; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого	7	Умения: - соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с	- тестирование; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях.

производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	учетом знаний об изменении климатических условий региона	
ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- 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 объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	- тестирование; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях.

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,
преподаватель высшей категории



И.И. Извеков

преподаватель высшей категории



В.А. Федоров

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК
Преподаватель



В. Н. Коротков

Руководитель образовательной программы:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,
преподаватель



Н.В. Аленькова

Эксперт

Главный технолог, ОАО «Тяжмехпресс»



Белопотапов Д.В.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ рабочей программы дисциплины

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений
1	Перечень нормативно-правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	3.2	3.2	Методический совет от 27.02.2026 №5 Педагогический совет от 27.02.2026 №6
2	Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	3.3	3.3	Методический совет от 27.02.2026 №5 Педагогический совет от 27.02.2026 №6