

**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
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

***МДК.02.01 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 и актуализирована на заседании методического
совета СПК

10.10.2024 года. Протокол № 2

Председатель методического совета  СПК Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

11.10.2024 года. Протокол № 2

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2024 г.

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 09.12.2016г. №1550

Организация – разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Коротков Виктор Николаевич, преподаватель

Федоров Владимир Андрианович, преподаватель высшей категории

Извеков Игорь Иванович, преподаватель высшей категории

Согласовано с представителем работодателей, организациями:

Главный специалист по технике
ООО «Предприятие «Надежда»



Белопотапов
Дмитрий
Владимирович



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МДК

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

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

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

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

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.02.01 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем

1.1 Цель и планируемые результаты освоения мдк

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

Рабочая программа МДК (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 выполнения задач профессиональной деятельности.	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 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 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 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

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	уметь: - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; - применять технологические процессы восстановления деталей; - осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании

	технической документацией	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 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;

1.2 Количество часов, отводимое на освоение мдк:

Всего часов - 202 часа.

Обязательная часть – 202 часа.

Вариативная часть – 0 часов.

Объем практической подготовки: 202 ч

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

МДК.02.01 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем

2.1. Структура мдк

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК	Суммарный объем, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Промежуточная аттестация (семестр)
				Обучение по МДК					Практики			
				ВСЕГО с преподавателем, час	В том числе, час.				Самостоятельная работа	Учебная	Производственная	
Лекции	Лабораторные и практические занятия	Консультации	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	88	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)
	ВСЕГО:	202	202	164	72	72	2	18	29	0	0	9

2.2 Тематический план и содержание мдк

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
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.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4

	6. Технические средства для анализа шумов механизма.		
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. 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.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
	Практическая работа № 3: Визуальное определение причин износа деталей механического оборудования.	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию</i>	2	
Тема 2.10. Характерные 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
	<i>Самостоятельная работа обучающегося.</i>	2	

	Подготовка к практическому занятию		
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	
	Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию	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, частотомер, 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.	4	У1, У2, У3,

	3. Особенности применения метода внешнего осмотра.		У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.7. Метод прозвонки.	Содержание лекции: 1. Суть, возможности, достоинства и недостатки метода прозвонки. 2. Особенности применения метода прозвонки.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У10, У11, 31, 32, 36, П4
Тема 3.8. Метод снятия внешних рабочих характеристик.	Содержание лекции: 1. Суть, возможности, достоинства и недостатки метода снятия внешних рабочих характеристик. 2. Особенности применения метода снятия внешних рабочих характеристик.		У1, У2, У3, У4, 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,

	Практическая работа № 6: Поиск неисправности электрического и электронного оборудования методом внешнего осмотра и методом прозвонки.	4	32, 36, П4, ПК2.2
	<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 оборудования методом включения блока на стенде и методом проверки режимов элементов блока.	4	
	<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	
	Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к практическому занятию	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	31
	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.			
	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	
	Содержание лекции			
Тема 1.3. Заготовки деталей машин и их базирования.	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.		2	У1, ОК1, ОК2, ПК2.1, П1
			2	
			4	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с конспектом. 2. Подготовка к практическому занятию.		1 3	
Раздел 2. Методы обработки основных поверхностей типовых деталей машин. Нормирование станочных операций. 31, У1				
Тема 2.1. Обработка наружных поверхностей тел вращения.	Содержание лекции		2	31, У1
	1	Технические требования к наружных поверхностей 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.		
	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. 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	31, У1
	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 торцем 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. 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 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
	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
	Практические занятия: Практическое занятие № 5 Разработка управляющей программы для токарных станков с ЧПУ		4
	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
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Работа с конспектом.		0,5
Тема 3.3. Технология изготовления корпусных деталей.	Содержание лекции		
	1	Назначение и конструкции корпусных деталей. Технические требования предъявляемые к корпусным деталям, методы их обеспечения и контроля. Анализ технологичности корпусных деталей. Построение технологического процесса обработки корпусных деталей. Обработка плоских поверхностей, применяемое оборудование.	2
	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. Технология изготовления зубчатых колес.	Содержание лекции			
	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 пусконаладки 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. 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.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32, 33, 34, 35
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
	Практическая работа № 1: Требования техники безопасности при обслуживании и ремонте мехатронных систем.	2	
	Самостоятельная работа подготовка к практическим занятиям	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 техническое обслуживание второго вида ТО2.	Содержание лекции: Регламентные работы при ТО2.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, 31, 32, 33, 34, 35, П1, П2, П3, 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, П3,
	<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. 7. Содержание капитального ремонта робота.		П1, П2, П3, ПК2.1, ПК2.3

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,
	Практическая работа № 4: Обслуживание и ремонт двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя.	2	ПК2.1, ПК2.3
	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,
	Практическая работа № 6: Обслуживание и ремонт гидронасосной станции.	2	34, 35, 36, П1,
	Практическая работа № 7: Обслуживание и ремонт пневмоприводов и гидроприводов работа.	2	П2, П3, П4, ПК2.1, ПК2.3
	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 передач.	Содержание лекции: 1. Соединения частей ремней. 2. Типичные дефекты ременных передач и способы их устранения. 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.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, П1, П2, П3, П4
Тема 8.10. 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	Содержание лекции: 1. Типичные дефекты зубчатых колес и их устранение.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6,
колес и реек.	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.		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. Восстановление деталей передач винт – гайка.	Содержание лекции: 1. Технические условия на ремонт винтовых механизмов. 2. Типичные дефекты деталей винтовых механизмов и способы их устранения. 3. Порядок сборки винтового механизма.		У1, У2, У3, 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 работа.	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:		У1, У2, У3,

	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	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 работа.	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
ИТОГО		202	

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;
- стенд для исследования пневмоприводов;
- стенд для исследования гидроприводов;
- стенд для исследования исполнительных систем с двигателем постоянного тока;
- различные роботы;
- робот с пневмоприводом для диагностики неисправностей пневмопривода и их устранения;
- робот с гидроприводом для диагностики неисправностей гидропривода и их устранения;
- робот с электроприводом для диагностики неисправностей электропривода и их устранения;
- разобранные двигатели постоянного тока и асинхронные двигатели;
- система контурного управления роботом для диагностики неисправностей и их устранения.

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)»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. № 747 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования»;
- Приказ Минобрнауки России от 5 августа 2020 № 885 и Минпросвещения России от 5 августа 2020 № 390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 8 ноября 2021 года № 800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации № 05-401 от 14.04.2021 года «О направлении методических рекомендаций по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования»;
- Письмо № 05-369 от 08.04.2021 года «О направлении рекомендаций, содержащих общие подходы к реализации образовательных программ среднего профессионального образования (отдельных их частей) в форме практической подготовки»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 октября 2018 г. № 677н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по мехатронике в автомобилестроении».

б) Основные источники:

1. Рогов В. А. Технология машиностроения: 2-е изд. Испр и доп. – учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования – : Издательство «Юрайт» , 2022.

2. Справочник технолога – машиностроителя / А. М. Дальский, Р.К. Мещеряков, А.Г. Косилова; под ред. А. М. Дальского. – издание 5-е испр. - М.: Машиностроение, 2018 В 2 - х томах.

3. Технология машиностроения. Обработка ответственных поверхностей/ Черепашин А. А., Клепиков В. В., Солдатов В. Ф.: учебное пособие для СПО – : Издательство «Юрайт» , 2023.

4. Юревич Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 415 с.: ил.

5. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем Учеб. пособие - М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2015. - 384 с.; ил.

6. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: Учебное пособие. – СПб.: Издательство "Лань", 2017. – 608 с. ил.

7. Воробьев В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для СПО/В.А. Воробьев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. - 365 с. - (Серия: Профессиональное образование).

8. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин: Учебное пособие Для СПО/под общ. ред. Агеева О.А., Петрова В.В. -2-е изд.; исп. и доп. –Москва: Издательство Юрайт, 2023-158-(Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-07856-5: 394.00 URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442308>

9. Климов А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс] /Климов А.С., Машнин Н.Е.; Научный редуктор: доктор технологических наук, профессор В.П. Сидоров -3-е изд., стер. -: Лань, 2017, -236 с. -Книга из коллекции Лань-Инженерно-Технологические науки. – ISBN 978-5-8114-1154-2. URL: <http://e.lanbook.com/book/93001>

в) дополнительная литература:

1. Юревич Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 415 с.: ил.

2. Техническая диагностика электронных средств: учебник для высшего профессионального образования / В.Т. Еременко [и др.]. – Орел. ФГБОУ ВПО “Госуниверситет УНПК”, 2015. – 157 с.

3. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство “Лань”, 2016. – 384 с. ил. – (Учебники для ВУЗов. Специальная литература).

4. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика и контроль технического состояния изделий. Термины и определения.

5. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по

промышленному оборудованию: в 2 ч. Ч. 1: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [А.Н. Феофанов, А.Г. Схиртладзе, Т.Г. Гришина и др.]. – М.: Издательский центр “Академия”, 2017. – 240 с.

6. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию: в 2 ч. Ч. 2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [А.Н. Феофанов, А.Г. Схиртладзе, Т.Г. Гришина и др.]. – М.: Издательский центр “Академия”, 2017. – 256 с.

7. Технология машиностроения. Обработка ответственных поверхностей/ Черепашин А. А., Клепиков В. В., Солдатов В. Ф.: учебное пособие для СПО – : Издательство «Юрайт» , 2022.

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. – ISBN 978-5-7731-0733-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/93291.html>

9. Новые механизмы в современной робототехнике [электронный ресурс] /Г.В. Рашоян [и др.]; ред. В.А. Глазун Москва: Техносфера, 2018. -316 с. –ISBN 978-5-94836-537 URL: <http://www.iprbookshop.ru/93375.htm>

10. Рахимьянов, Харис Магсуманович. Технология машиностроения: сборка и монтаж: Учебное пособие Для СПО /Рахимьянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З. -2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 241. - (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04387-7: 609.00. URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/438640>

11. Технология машиностроения: Учебник и практикум Для СПО/под. Общ. ред. Тотая А.В. -2-е изд.; испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. -241. - (профессиональное образование). – ISBN 978-5-543-09041-3: 609.00. URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/433507>

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:

1. URL: <https://www.biblio-online.ru/>

2. Нормирование станочных работ. Определение вспомогательного времени при механической обработке заготовок: Учебное пособие <http://window.edu.ru/resource/004/77004>

3. Технология машиностроения: Курс лекций <http://window.edu.ru/resource/410/68410>

4. Механическая обработка зубчатых колес: Учебное пособие
<http://window.edu.ru/resource/209/77209>
5. Расчет режимов резания: Учебное пособие
<http://window.edu.ru/resource/937/76937>
6. Пакеты программ “Siemens NX”, “Компас 3D”, “Вертикаль”.
7. [www.academia-moscow.ru>catalogue](http://www.academia-moscow.ru/catalogue)
8. <http://www.garant.ru> - справочная правовая система «Гарант»
9. <http://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система «Лань»
10. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPR BOOKS
11. <https://rusneb.ru> - Национальная Электронная Библиотека
12. <https://www.biblio-online.ru> - Электронно-библиотечная система «ЭБС-ЮРАЙТ»
13. <https://old.education.cchgeu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OC Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

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 сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- 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 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; 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 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. Аленкова

Эксперт:

ООО предприятие «Надежда»,
главный специалист по технике



Д.В. Белопотапов



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