

**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  
21.02.2024 г. Протокол № 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
междисциплинарного курса**

**МДК.02.01. Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов  
мехатронных устройств и систем**

**Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)**

**Квалификация выпускника:** специалист по мехатронике и робототехнике

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

**Форма обучения:** очная

**Год начала подготовки:** 2024

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета СПК

14.02.2024 года. Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года. Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

**2024 г.**

Программа междисциплинарного курса разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.10 “Мехатроника и робототехника (по отраслям)”, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 сентября 2023 г., № 684.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Коротков Виктор Николаевич, преподаватель

Аленькова Наталья Валерьевна, преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА .....	4
1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса.....	4
...	
1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса.....	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	5
2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы.....	5
2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса.....	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	18
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	18
3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса.....	19
3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса.....	21
3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	21
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	21

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

## МДК.02.01. Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

### 1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Междисциплинарный курс “Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем” является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 “Мехатроника и робототехника (по отраслям)”.

Междисциплинарный курс “Диагностика оборудования мехатронных устройств и систем” относится к обязательной части профессионального модуля ПМ.02 “Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем”.

Программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области мехатроники и робототехники.

### 1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате освоения первого раздела *Диагностика оборудования мехатронных устройств и систем* междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:

- У1 – читать техническую и технологическую документацию;
- У2 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- У3 - планировать процесс диагностики неисправности;
- У4 – пользоваться измерительными приборами, монтажными инструментами и технологической оснасткой;
- У5 – правильно диагностировать неисправности мехатронных устройств и систем, как по внешним признакам, так и с применением контрольно-измерительных приборов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- З1 – устройство и принцип действия отдельных подсистем и мехатронных систем в целом;
- З2 – правила техники безопасности при проведении работ при диагностике неисправности мехатронных устройств и систем;
- З3 – правила использования и технику безопасности при работе с инструментами и контрольно-измерительными приборами;

- 34 – внешние признаки проявления различных типовых неисправностей мехатронных устройств и систем.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 – правильной диагностики неисправностей мехатронных устройств и систем.

Изучение междисциплинарного курса направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

- ОК 01. - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

- ОК 02. - использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

- ОК 04. - эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

- ОК 07. - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

- ОК 09. - пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

- ПК2.1 - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра;

- ПК2.2 - проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации;

- ПК2.3 - проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.

В результате освоения 2 раздела *Ремонт и техническое обслуживание мехатронных устройств и систем* междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:

- У1 – читать техническую и технологическую документацию;

- У2 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

- У3 - планировать процесс технического обслуживания и ремонта;

- У4 – пользоваться измерительными приборами, монтажными инструментами и технологической оснасткой.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- 31- современные методы ремонта и технического обслуживания мехатронных устройств и систем;

- 32 – правила техники безопасности при проведении работ по ремонту и техническому обслуживанию мехатронных устройств и систем;

- 33 – правила использования и технику безопасности при работе с инструментами и контрольно-измерительными приборами.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 – практического использования инструментов и контрольно-измерительных приборов.

Изучение междисциплинарного курса направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

- ОК 02. - использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

- ОК 04. - эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

- ОК 07. - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

- ПК2.1 - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра;

- ПК2.4 - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем;

- ПК2.5 - заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем;

- ПК2.6 - проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем;

- ПК2.7 - проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

### **1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса**

Максимальная учебная нагрузка –184 часов, в том числе:

обязательная часть –184 часа;

вариативная часть – 0 часов.

## **2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

### **2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы**

1 раздел *Диагностика оборудования мехатронных устройств и систем*

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>
1	2	3
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	86	16
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	73	16

в том числе:		
лекции	56	----
практические занятия	16	0
лабораторные занятия	0	0
1	2	3
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	4	----
в том числе:		
подготовка к промежуточной аттестации	0	----
<b>Консультации</b>	1	----
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>		----
7-й семестр экзамен	9	----

2 раздел *Ремонт и техническое обслуживание мехатронных устройств и систем*

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>
1	2	3
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	98	28
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	85	28
в том числе:		
лекции	56	----
практические занятия	28	0
лабораторные занятия	0	0
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	4	----
в том числе:		
подготовка к промежуточной аттестации	0	----
<b>Консультации</b>	1	----
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>		----
7-й семестр экзамен	9	----

## 2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.01. Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

### МДК.02.01.1 Диагностика оборудования мехатронных устройств и систем 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 и ПК
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	Введение в техническую диагностику.	2,5	
<b>Тема 1.1.</b> 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, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 1.2.</b> 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, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 1.3.</b> 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, 31, 32, 33, 34, П1

	Самостоятельная работа студента.	0,5	
<b>Раздел 2.</b>	Диагностика неисправностей механического оборудования мехатронных систем.	13	
1	2	3	4
<b>Тема 2.1.</b> Принципы диагностирования неисправностей механизмов.	Содержание лекции: 1. Выбор подхода к задаче распознавания. 2. Изучение объекта диагностирования. 3. Выбор методов распознавания неисправности. 4. Составление диагностической таблицы.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 2.2.</b> Вероятностные методы диагностирования.	Содержание лекции: 1. Метод Байеса. 2. Диагностическая матрица.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 2.3.</b> 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, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 2.4.</b> Построение диагностических моделей.	Содержание лекции: 1. Классификация диагностических моделей. 2. Способы представления моделей. 3. Перечень диагностических параметров механизма.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 2.5.</b> Прогнозирование технического состояния.	Содержание лекции: 1. Определение прогнозирования. 2. Методы инженерного прогнозирования. 3. Диагностические параметры. 4. Краткосрочное и долгосрочное прогнозирование.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 2.6.</b> Определение причин отказа.	Содержание лекции: 1. Определение поиска причин отказа. 2. Составление алгоритма, и этапы поиска. 3. Поэлементная проверка. 4. Внешние проявления неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

<b>Тема 2.7.</b> Методы технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Функциональное диагностирование. 2. Тестовое воздействие. 3. Субъективные методы.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
1	2	3	4
	4. Приборные методы.		
<b>Тема 2.8.</b> Средства технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Определение средств диагностирования. 2. Системы диагностирования. 3. Приборы для диагностирования.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 2.9.</b> Анализ шумов механизма.	Содержание лекции: 1. Приборы для анализа шума. 2. Характерные шумы подшипников качения. 3. Характерные шумы зубчатых передач. 4. Характерные шумы шпоночных и шлицевых соединений. 5. Характерные шумы подшипников скольжения.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 2.10.</b> Виброметрия.	Содержание лекции: 1. Физические основы виброметрии. 2. Основные характеристики колебательных и вибрационных процессов. 3. Датчики для измерения параметров вибрации. 4. Измерение общего уровня вибрации. 5. Спектральный анализ вибрации. 6. Основные методы спектрального анализа.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 2.11.</b> Информативные частоты возможных повреждений.	Содержание лекции: 1. Нарушение уравновешенности ротора. 2. Нарушение соосности валов. 3. Изгиб вала. 4. Повреждения муфт. 5. Повреждения подшипников качения. 6. Повреждения зубчатых передач. 7. Электромагнитные колебания. 8. Ослабление посадки подшипников.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34

<b>Тема 2.12.</b> Термометрия.	Содержание лекции: 1. Физические основы термометрии. 2. Контактные методы термометрии. 3. Бесконтактные методы термометрии.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
	4. Приборы для измерения температуры.		
<b>Тема 2.13.</b> Тепловые методы диагностирования.	Содержание лекции: 1. Режимы нагрева механизма и причины повышения температуры. 2. Цвета побежалости и каления.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 2.14.</b> Оптическая интроскопия.	Содержание лекции: 1. Физические основы оптической интроскопии и эндоскопии. 2. Освещенность в различных условиях. 3. Бороскопы, фиброскопы и эндоскопы.	<b>2</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 2.15.</b> Виды изнашивания.	Содержание лекции: 1. Износ схватыванием первого рода. 2. Окислительный износ. 3. Износ схватыванием второго рода. 4. Осповидный износ. 5. Абразивный износ. 6. Коррозионный износ. 7. Вязкое разрушение и вязкий излом. 8. Хрупкое разрушение. 9. Усталостное разрушение. 10. Последовательность выявления износа и разрушения.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 2.16.</b> Характерные повреждения подшипников качения.	Содержание лекции: 1. Проявление повреждений подшипников качения. 2. Причины износа и повреждения подшипников качения.	<b>2</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1 У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

<b>Тема 2.17.</b> Анализ качества смазывания.	Содержание лекции: 1. Контроль поступления смазки. 2. Контроль качества смазки. 3. Приборы для определения качества смазывающих жидкостей. 4. Методы очистки смазывающих жидкостей.		
	Практическая работа № 1: Диагностика неисправности механической передачи.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
<b>Раздел 3.</b>	Диагностика неисправностей оборудования пневматических систем.	14,5	
<b>Тема 3.1.</b> Причины вы-	Содержание лекции;	4	У1, У2, У3,
1	2	3	4
хода из строя пневмооборудования и методы поиска неисправностей.	1. Классификация причин выхода из строя пневматического оборудования. 2. Классификация методов поиска неисправностей пневмооборудования. 3. Табличный метод поиска неисправностей пневмооборудования. 4. Алгоритмический метод поиска неисправностей пневмооборудования.		У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 3.2.</b> Неисправности компрессоров.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей поршневых компрессоров. 2. Классификация и проявление неисправностей лопастных компрессоров. 3. Классификация и проявление неисправностей винтовых компрессоров. 4. Классификация и проявление неисправностей центробежных и осевых компрессоров		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 3.3.</b> Неисправности устройств подготовки воздуха и пневмомагистралей.	Содержание лекции: 1. Неисправности ресиверов. 2. Неисправности регуляторов давления. 3. Неисправности воздушных фильтров. 4. Неисправности влагоотделителей. 5. Неисправности пневмомагистралей.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 3.4.</b> Неисправности пневмоцилиндров и пневмодвигателей.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей пневмоцилиндров. 2. Классификация и проявление неисправностей пневмодвигателей.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34

<b>Тема 3.5.</b> Неисправности распределительных устройств.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей распределителей с пневматическим управлением. 2. Классификация и проявление неисправностей распределителей с механическим управлением. 3. Классификация и проявление неисправностей распределителей с электромагнитным управлением.	<b>2</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 3.6.</b> Неисправности клапанов и логических элементов.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей аварийных клапанов и клапанов мягкого пуска. 2. Классификация и проявление неисправностей электромагнитных клапанов. 3. Классификация и проявление неисправностей одно- и двунаправленных блоки-	<b>4</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	рующих клапанов. 4. Классификация и проявление неисправностей обратного клапана и клапана быстрого сброса. 5. Классификация и проявление неисправностей дросселей. 6. Классификация и проявление неисправностей логических элементов И, ИЛИ, НЕТ, ПАМЯТЬ. 7. Классификация и проявление неисправностей реле давления.		
	Практическая работа № 2: Диагностика неисправности пневмопривода.	<b>2</b>	
	Самостоятельная работа студента.	<b>0,5</b>	
<b>Раздел 4.</b>	Диагностика неисправностей оборудования гидравлических систем.	<b>12,5</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Причины выхода из строя гидравлического оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация причин выхода из строя гидравлических устройств. 2. Техническая диагностика гидросистем.	<b>4</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34

<b>Тема 4.2.</b> Неисправности гидронасосных станций.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление причин выхода из строя гидронасосов. 2. Неисправности гидроаккумуляторов, гидропневмобаков и гидромагистралей. 3. Неисправности регуляторов давления. 4. Неисправности масляных фильтров.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 4.3.</b> Неисправности гидроцилиндров и гидродвигателей.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей гидроцилиндров. 2. Классификация и проявление неисправностей гидродвигателей.	<b>2</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 4.4.</b> Неисправности распределительных устройств.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей распределителей с механическим управлением. 2. Классификация и проявление неисправностей распределителей с электромагнитным управлением.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 4.5.</b> Неисправности клапанов и логических элементов.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей аварийных клапанов и гидрозамков. 2. Классификация и проявление неисправностей электромагнитных клапанов.	<b>4</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
	3. Классификация и проявление неисправностей клапанов наполнения. 4. Классификация и проявление неисправностей обратного клапана 5. Классификация и проявление неисправностей дросселей и регуляторов расхода. 6. Классификация и проявление неисправностей логических элементов И, ИЛИ, НЕТ, ПАМЯТЬ.		
	Практическая работа № 3: Диагностика неисправности гидропривода.	2	
	Самостоятельная работа студента.	0,5	
<b>Раздел 5.</b>	Диагностика неисправностей электродвигателей.	10,5	

<b>Тема 5.1.</b> Классификация электродвигателей.	Содержание лекции: 1. Классификация электрических машин по назначению. 2. Классификация электрических машин по мощности. 3. Классификация электрических машин по способу монтажа. 4. Классификация электрических машин по степени защиты. 5. Классификация электрических машин по способу охлаждения и климатическому исполнению.	<b>2</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 5.2.</b> Электрические машины переменного тока.	Содержание лекции: 1. Асинхронные машины. 2. Синхронные машины.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 5.3.</b> Электрические машины постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Особенности коллекторных электрических машин постоянного тока. 2. Особенности бесколлекторных электрических машин постоянного тока. 3. Особенности шаговых электрических машин.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 5.4.</b> Неисправности асинхронных электрических машин.	Содержание лекции: 1. Перегрев обмотки статора. 2. Перегрев обмотки ротора. 3. Обрыв обмотки статора. 4. Обрыв обмотки ротора. 5. Пониженный момент на валу. 6. Способы проверки правильности соединения и маркировки обмоток. 7. Причины повышенного шума. 8. Причины нагрева обмоток.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
	Практическая работа № 4: Диагностика неисправности двигателя постоянного тока.	2	
	Практическая работа № 5: Диагностика неисправности асинхронного двигателя.	2	

<b>Тема 5.5.</b> Неисправности синхронных электрических машин.	Содержание лекции: 1. Повышенный нагрев активной стали статора. 2. Перегрев обмотки статора. 3. Перегрев и повреждение обмотки возбуждения. 4. Неисправности щеточного аппарата и контактных колец. 5. Неисправности в пусковой клетке ротора.	<b>2</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 5.6.</b> Неисправности коллекторных электрических машин постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Искрение щеточно-коллекторного узла. 2. Повышенный нагрев. 3. Перегрев обмотки возбуждения и обмотки ротора. 4. Размагничивание и перемгничивание.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 5.7.</b> Неисправности бесколлекторных электрических машин постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Причины незапуска БДПТ. 2. Причины повышения температуры при работе. 3. Причины вибрации и выхода из строя подшипников. 4. Причины сбоя электронного драйвера.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 5.8.</b> Неисправности шаговых электрических машин постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Причины повешения температуры при работе. 2. Причины чрезмерного шума и вибрации. 3. Причины входа в резонансный режим.	<b>2</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 5.9.</b> Неисправности подшипников электрических машин.	Содержание лекции: 1. Неисправности подшипников скольжения. 2. Неисправности подшипников качения. 3. Подшипниковые токи.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 5.10.</b> Механические неисправности электрических машин.	Содержание лекции: 1. Изгиб вала. 2. Разрушение крепления сердечника ротора. 3. Неисправности муфт и соединительных элементов.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
1	2	3	4
	Самостоятельная работа студента.	0,5	

<b>Раздел 6.</b>	Диагностика неисправностей электрического и электронного оборудования.	23	
<b>Тема 6.1.</b> Физические эффекты и измерительные преобразователи, для диагностики электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация измерительных преобразователей. 2. Эффект Холла. 3. Эффект Керра. 4. Эффект Фарадея. 5. Магниторезистивный эффект. 6. Генераторные преобразователи.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 6.2.</b> Измерительные приборы для диагностики электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация приборов для диагностики. 2. Современные модели приборов и их особенности.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
<b>Тема 6.3.</b> Информационно-измерительные системы.	Содержание лекции: 1. Определение измерительной системы. 2. Классификация информационно-измерительных систем. 3. Структура информационно-измерительных систем. 4. Виды преобразований сигналов в информационно-измерительных системах.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 6.4.</b> Причины отказа электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация отказов. 2. Параметрический отказ и его причины. 3. Катастрофический отказ и его причины. 4. Перемежающийся отказ и его причины. 5. Причины отказа электронных элементов. 6. Общие причины отказов электрического и электронного оборудования.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 6.5.</b> Методы обнаружения неисправностей электрического и	Содержание лекции: 1. Метод внешнего осмотра. 2. Метод прозвонки. 3. Метод снятия внешних рабочих характеристик.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

электронного оборудования.	4. Метод наблюдения прохождения сигнала по каскадам.		
1	2	3	4
	5. Метод сравнения (замены) исправным блоком. 6. Метод включения функционального блока на стенде. 7. Метод проверки режимов элементов блока.		
<b>Тема 6.6.</b> Систематизированный поиск неисправностей в электрическом и электронном оборудовании.	Содержание лекции: 1. Предпосылки и последовательность успешного поиска неисправности. 2. Оценка фактического состояния. 3. Локализация области неисправности.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
<b>Тема 6.7.</b> Диагностика неисправностей аналоговых схем.	Содержание лекции: 1. Определение напряжений в аналоговых схемах. 2. Причины и последствия замыканий и обрывов. 3. Причины и последствия неисправностей в цепях обратных связей. 4. Диагностика неисправностей в схемах управления и регулировки. 5. Диагностика неисправностей схем электронных генераторов. 6. Диагностика неисправностей схем электронных преобразователей. 7. Диагностика неисправностей схем усилителей.	<b>4</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 6: Диагностика неисправности аналогового электронного устройства.	2	
<b>Тема 6.8.</b> Диагностика неисправностей импульсных и цифровых схем.	Содержание лекции: 1. Определение напряжений в цифровых схемах. 2. Причины и последствия замыканий и обрывов. 3. Диагностика неисправностей в мультивибраторных, триггерных и счетных схемах. 4. Последовательность поиска неисправностей в цифровых схемах. 5. Неисправности цифровых микросхем. 6. Диагностика неисправностей в схемах стремя состояниями. 7. Проверка статических и динамических параметров. 8. Диагностика неисправностей интерфейсов.	<b>4</b>	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

	Практическая работа № 7: Диагностика неисправности цифрового электронного устройства.	2	
<b>Тема 6.9. Диагностика</b>	Содержание лекции:	<b>2</b>	У1, У2, У3,
1	2	3	4
неисправностей схем с программируемыми контроллерами.	1. Проверка статических и динамических параметров программируемого контроллера. 2. Последовательность поиска неисправностей в схемах с программируемыми контроллерами.		У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 8: Диагностика неисправности ПЭВМ.	2	
<b>Тема 6.10. Диагностика неисправностей источников электропитания.</b>	Содержание лекции: 1. Сетевые помехи и их воздействие. 2. Диагностика неисправностей выпрямителей. 3. Диагностика неисправностей стабилизаторов. 4. Диагностика неисправностей фильтров.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		9	
<b>Всего:</b>		<b>86</b>	

***МДК.02.01.02 Ремонт и техническое обслуживание мехатронных устройств и 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 и ПК
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования на предприятии.	29	

<p><b>Тема 1.1.</b> Служба главного механика и система планово-предупредительного ремонта.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение системы технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта.</li> <li>2. Задачи и условия планово-предупредительного ремонта.</li> <li>3. Планирование технического обслуживания.</li> <li>4. Система планово-предупредительного ремонта в СССР/России и в других странах.</li> <li>5. Дифференциация работ в системе планово-предупредительного ремонта.</li> <li>6. Основные задачи и функции отдела главного механика.</li> <li>7. Основные формы организации ремонтного хозяйства.</li> </ol>	<p><b>2</b></p>	<p>У1, У2</p>	
<p><b>Тема 1.2.</b> Организация административно-технического управления.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы организации эксплуатации технологического обслуживания и ремонта.</li> <li>2. Состав и задачи бюро (отдела робототехники).</li> </ol>	<p><b>2</b></p>	<p>У1, У2</p>	
	<p>Практическая работа № 1: Структура и функции службы главного механика предприятия.</p>			<p>2</p>
	<p>Практическая работа № 2: Система планово-предупредительного ремонта на предприятии.</p>			<p>2</p>
<p><b>Тема 1.3.</b> Производственная эксплуатация оборудования.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии жизненного цикла технологического оборудования.</li> <li>2. Инвентарный учет технологического оборудования.</li> <li>3. Особенности монтажа/демонтажа и пуска наладки технологического оборудо-</li> </ol>	<p><b>4</b></p>	<p>У1, У2</p>	
<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	
	<p>вания.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Допуск персонала к обслуживанию технологического оборудования.</li> <li>5. Обязанности персонала по обслуживанию технологического оборудования.</li> <li>6. Группы амортизационных фондов.</li> <li>7. Нормы амортизации оборудования.</li> <li>8. Требования к хранению технологического оборудования.</li> </ol>			

<b>Тема 1.4.</b> 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.	<b>4</b>	У1, У2, У3, 31
<b>Тема 1.5.</b> 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. Практическая работа № 3: Производственная эксплуатация оборудования на предприятии. Практическая работа № 4: Ремонт оборудования на предприятии.		
<b>Тема 1.6.</b> Формы ремонтной документации.	Содержание лекции: 1. Перечень ремонтной документации. 2. Форма акта приема-передачи оборудования. 3. Форма ремонтного журнала.	<b>2</b>	У1, У2, У3, 31
1	2	3	4

	<p>4. Форма ведомости дефектов.</p> <p>5. Форма сметы затрат.</p> <p>6. Форма акта на сдачу в капитальный ремонт.</p> <p>7. Форма акта на выдачу из капитального ремонта.</p> <p>8. Форма годового плана-графика-отчета ТО и ремонта.</p> <p>9. Форма месячного плана-графика-отчета ТО и ремонта.</p> <p>10. Форма месячного отчета о ТО и ремонте.</p> <p>11. Форма ведомости годовых затрат на ремонт.</p> <p>12. Форма паспорта основного оборудования.</p> <p>13. Форма акта о ликвидации оборудования.</p>		
	Практическая работа № 5: Формы ремонтной документации оборудования на предприятии.	2	
<b>Тема 1.7.</b> Охрана труда и промышленная безопасность.	<p>Содержание лекции:</p> <p>1. Основные задачи по охране труда и промышленной безопасности.</p> <p>2. Классификация помещений по условиям поражения электрическим током.</p> <p>3. Меры обеспечения безопасности технологического оборудования.</p> <p>4. Меры безопасности при ремонте технологического оборудования.</p>	6	У1, У2, У3, 31, 32
<b>Тема 1.8.</b> Экологическая безопасность технологического оборудования.	<p>Содержание лекции:</p> <p>1. Факторы и виды загрязнения окружающей среды.</p> <p>2. Перечень и содержание разрешительной документации по охране окружающей среды.</p> <p>3. Обязанности должностных лиц и организаций по охране окружающей среды.</p>		У1, У2, У3, 31, 32
<b>Тема 1.9.</b> Государственный надзор за эксплуатацией оборудования.	<p>Содержание лекции:</p> <p>1. Функции Ростехнадзора.</p> <p>2. Объекты, подконтрольные Ростехнадзору и их классификация.</p> <p>3. Цели и содержание периодических проверок оборудования.</p>		У1, У2, У3, 31, 32
	Самостоятельная работа студента.	1	
<b>Раздел 2.</b>	Техническое обслуживание и эксплуатация роботов.	9	
<b>Тема 2.1.</b> Организация технического обслуживания роботов.	<p>Содержание лекции:</p> <p>1. Определение и классификация технического обслуживания.</p> <p>2. Комплекс работ по ежедневному техническому обслуживанию.</p>	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

<b>Тема 2.2.</b> Плановое техническое обслуживание первого вида ТО1.	Содержание лекции: 1. Перечень работ ТО1. 2. Оформление результатов работ ТО1.		У1, У2, У3, 31, 32
<b>Тема 2.3.</b> Плановое техническое обслуживание второго вида ТО2.	Содержание лекции: 1. Перечень работ ТО2. 2. Оформление результатов работ ТО2.		У1, У2, У3, 31, 32
<b>Тема 2.4.</b> Диагностика технического состояния роботов.	Содержание лекции: 1. Определение технической диагностики. 2. Выбор диагностических признаков. 3. Этапы технологии диагностирования.		У1, У2, У3, 31, 32
<b>Тема 2.5</b> 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.		У1, У2, У3, 31, 32
<b>Тема 2.6.</b> Структура и уровни иерархии гибких производственных систем.	Содержание лекции: 1. Гибкость производства и гибкая производственная система. 2. Структура ГПС. 3. Гибкая производственная система и гибкий производственный модуль. 4. Функциональная структура уровней ГПС.		У1, У2, У3, 31, 32
	Практическая работа № 6: Составление перечня работ ТО1 робота.	2	
	Практическая работа № 7: Составление перечня работ ТО2 робота.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
<b>Раздел 3.</b>	Ремонт промышленных роботов.	6	
<b>Тема 3.1.</b> Структура ремонтного цикла и виды ремонтов.	Содержание лекции: 1. Определение ремонтного цикла. 2. Методика определения ремонтного цикла.	4	У1, У2, У3, 31, 32

1	2	3	4
	3. Последовательность видов технического обслуживания и ремонтов роботов.		
	4. Виды ремонтов роботов. 5. Содержание текущего ремонта робота. 6. Содержание среднего ремонта робота. 7. Содержание капитального ремонта робота.		
<b>Тема 3.2.</b> 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, 31, 32
<b>Тема 3.3.</b> Методика проведения ремонта и дефектации систем.	Содержание лекции: 1. Основные операции по сдаче робота в ремонт. 2. Основные операции по приемке робота из ремонта. 3. Методы ремонта роботов и их классификация. 4. Дефектация систем, узлов и деталей робота.		У1, У2, У3, 31, 32
	Практическая работа № 8: Составление плана сдачи робота в ремонт и получения из ремонта.	2	
<b>Раздел 4.</b>	Ручной инструмент для технического обслуживания и ремонта мехатронных систем.	19	
<b>Тема 4.1.</b> Измерительный инструмент и методика работы с ним.	Содержание лекции: 1. Индикаторные инструменты и приборы. 2. Штангельинструменты. 3. Специальные микрометры. 4. Угольники. 5. Инструменты для измерения диаметров малых отверстий. 6. Шаблоны и линейки. 7. Инструмент для измерения угла уклона. 8. Инструменты со штриховой шкалой.	8	У1, У2, У3, У4, 33, П1

	9. Центроискатели. 10. Приспособления для пространственной разметки и для разметки в системе по-		
1	2	3	4
	лярных координат. 11. Вспомогательные инструменты и приспособления для разметки.		
<b>Тема 4.2.</b> Отвертки и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство отвертки. 2. Виды и маркировка отверток. 3. Плоская отвертка SL. 4. Крестовая отвертка PH. 5. Шестигранная отвертка HEX. 6. Звездообразная отвертка TORX. 7. Крестовая отвертка с направляющими PZ. 8. Специальные отвертки. 9. Двусторонние угловые отвертки. 10. Ударная отвертка. 11. Методика работы с отвертками.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
<b>Тема 4.2.</b> Гаечные ключи и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка гаечных ключей. 2. Рожковый гаечный ключ. 3. Накладной торцовый гаечный ключ. 4. Комбинированный гаечный ключ. 5. Разводной гаечный ключ. 6. Фитинговый гаечный ключ. 7. Трещоточные гаечные ключи. 8. Торцевой гаечный ключ. 9. Воротковый гаечный ключ. 10. Динамометрический гаечный ключ. 11. Методика работы с гаечными ключами.		У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
<b>Тема 4.3.</b> Молотки и киянки, методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство молотка и киянки. 2. Методика работы с молотками и киянками.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1

Тема 4.4. Пассатижи и плоскогубцы, методика	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка плоскогубцев и пассатиж.		У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
1	2	3	4
работы с ними.	2. Универсальные плоскогубцы. 3. Плоскогубцы с удлиненными губками. 4. Круглогубцы. 5. Комбинированные плоскогубцы. 6. Клещи. 7. Ручные тиски. 8. Плоскогубцы для гаек. 9. Съёмники стопорных колец. 10. Методика работы с плоскогубцами.		
Тема 4.5. Кусачки и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка кусачек. 2. Бокорезы. 3. Боковые кусачки. 4. Торцевые кусачки. 5. Кабелерезы. 6. Методика работы с кусачками.		У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
Тема 4.6. Напильники и надфили, методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка напильников. 2. Методика работы с напильниками.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
Тема 4.7. Режущие инструменты и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка режущих инструментов. 2. Ручные ножницы. 3. Универсальные и специальные ножи. 4. Зубила. 5. Пробойники. 6. Пилы по металлу. 7. Методика работы с режущим инструментом.		У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
Тема 4.8. Пинцеты, корцанги, зажимы и	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка пинцетов, корцангов и зажимов.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1

методика работы с ними.	2. Пинцеты. 3. Корцанги.		
1	2	3	4
	4. Зажимы. 5. Методика работы с пинцетами, корцангами и зажимами.		
<b>Тема 4.9.</b> Инструмент для снятия изоляции и методика работы с ним.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка инструмента для снятия изоляции. 2. Кабельные ножи. 3. Стрипперы. 4. Инструмент для снятия наружной оболочки. 5. Мультифункциональные стрипперы. 6. Методика работы с инструментом для снятия изоляции.		У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
<b>Тема 4.10.</b> Обжимной инструмент и методика работы с ним.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка обжимного инструмента. 2. Устройство, принцип действия и использование инструмента для обжима клемм. 3. Устройство, принцип действия и использование инструмента для обжима разъемов RJ-11 и RJ-45. 4. Устройство, принцип действия и использование инструмента для обжима разъемов под коаксиальные кабели.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
<b>Раздел 5.</b>	Электрический инструмент для технического обслуживания и ремонта мехатронных систем.	25	
<b>Тема 5.1.</b> Электрические дрели и порядок работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия электрической дрели и перфоратора. 2. Сверла и буры. 3. Порядок использования электрической дрели. 4. Порядок использования перфоратора.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1

<b>Тема 5.2.</b> Электрические шуруповерты и порядок работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия шуруповерта. 2. Биты и насадки для шуруповерта. 3. Порядок использования шуруповерта.	<b>2</b>	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
	Практическая работа № 9: Ремонтные работы с дрелью, перфоратором и шуруповертом.	2	
1	2	3	4
<b>Тема 5.3.</b> Паяльные станции и порядок работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия термовоздушной паяльной станции. 2. Методика пайки паяльником. 3. Методика пайки феном.	<b>2</b>	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
	Практическая работа № 10: Ремонтные работы с паяльником.	2	
	Практическая работа № 11: Ремонтные работы с паяльным феном.	2	
<b>Тема 5.4.</b> Цифровые мультиметры и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Общее устройство современных цифровых мультиметров. 2. Элементы современных цифровых мультиметров на основе АЦП ICL7106. 3. Основные функции и характеристики мультиметров. 4. Принципы измерений цифровым мультиметром.	<b>6</b>	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
	Практическая работа № 12: Измерение напряжений и токов цифровым мультиметром.	2	
	Практическая работа № 13: Метод прозвонки с использованием цифрового мультиметра.	2	
	Практическая работа № 14: Проверка элементов мультиметром.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		9	
<b>Всего:</b>		<b>98</b>	

## 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса требует наличия учебного кабинета для проведения лекций; лаборатории робототехнических систем.

Оборудование учебного кабинета:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;

- мультимедиа проектор.

Технические средства обучения:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;

- мультимедиа проектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- стенд для исследования двигателя постоянного тока или универсальный стенд для исследования двигателя постоянного тока, исследования широтно-импульсного преобразователя и тиристорного выпрямителя;

- стенд для исследования асинхронного двигателя;

- стенд для исследования бесколлекторного двигателя постоянного тока и системы управления бесколлекторным двигателем постоянного тока;

- стенд для исследования шагового двигателя и системы управления шаговым двигателем;

- мехатронные модули различных типов;

- промышленный робот с пневмоприводом и цикловой системой управления;

- промышленный робот с гидроприводом и позиционной или контурной системой управления;

- промышленный робот с электроприводом и позиционной или контурной системой управления;

- мехатронная станция, в том числе для сдачи демонстрационного экзамена – 3 – 4 шт.

- ПЭВМ типа IBM PC/AT с операционной системой “Windows 7” (или новее) и пакетом программ “Tia Portal” 4 – 5 шт.;

- коммутатор, точка доступа Wi-Fi и маршрутизатор локальной вычислительной сети – по 2 шт.;

- штангель-циркули;

- микрометры;

- виброметр;

- бесконтактные термометры;

- фонендоскопы;

- комплекты инструментов для монтажа и настройки роботов;

- цифровые мультиметры;

- цифровые осциллографы;

- генераторы сигналов с цифровым синтезом.

## **3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса**

### **Основная литература:**

1. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: Учебное пособие. 2е изд., испр. и доп. - СПб. : Издательство «Лань», 2012. - 384 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Умнов В.П. Промышленные роботы и мехатронные системы: монтаж, наладка, испытания и обслуживание : учеб. пособие / В.П. Умнов, А.А. Кобзев ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. – 304 с.
3. Смирнов А.А., Волков В.С. Неисправности гидроприводов станков: Красочный альбом. – М.: Машиностроение, 1980. – 184 с., ил.
4. Диагностика, испытания и ремонт элементов электроприводов. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Электронный образовательный ресурс. Для студентов всех форм обучения направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Автор (составитель): д-р техн. наук, профессор Ю.М. Ляшенко. Шахтинский автодорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»
5. Ермолаев В.В. Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Ермолаев. - М. : Издательский центр «Академия», 2018. - 336 с.
6. Еропова Е.В. Гидропневмоавтоматика и привод в мехатронике : учеб. пособие / Е.В. Еропова ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. – 319 с.
7. Дорошенко В.А. Объемный гидро- и пневмопривод: учеб. пособие/ В.А. Дорошенко. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 196 с.: ил.
8. Таугер В.М. Гидравлический привод мехатронных модулей и роботов: учебное пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2015. – 87 с.
9. Козлов А.Н. Диагностика электроустановок: учебное пособие / А.Н. Козлов. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 106 с.
10. Диагностика электрооборудования: учебно-методический комплекс/ сост.: В.И. Русан, К.Ю. Шварц. – Минск: БГАТУ, 2012. – 296 с.
11. Ловлин С.Ю., Цветкова М.Х., Маматов А.Г., Лукин А.Е. Методы и средства мониторинга и наладки электропривода. Методическое пособие к лабораторному практикуму. Издание второе исправленное – СПб: Университет ИТМО, 2023. – 137 с.
12. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: Справочник. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 360 с. ил.

13. Волков Ю.В. Системы технического диагностирования, автоматического управления и защиты: учебное пособие. Часть 1 / ВШТЭ СПб ГУПТД. СПб., 2019.-115 с.: ил. 35.
14. Техническая диагностика электронных средств: учебник для высшего профессионального образования/ В.Т. Ерёмченко и др. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 157 с.
15. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт промышленных роботов. Малахов М.В., Нейбергер Н.А., Сидорин Г.Н. – М.: Металлургия, 1989, 224 с.
16. Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации. Основы. Учебное пособие/ А.С. Наземцев, Д.Е. Рыбальченко. – М.: ФОРУМ, 2007 – 304 с. ил.
17. Наземцев А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы. Учебное пособие. – М.: ФОРУМ, 2004 – 240 с. ил.
18. Томел Д. Уиндер Н. Поиск неисправностей в электронике/ Д. Томел, Н. Уиндер; пер. с англ. С.О. Махарадзе. – М.: НТ Пресс, 2007. – 416 с.: ил.
19. Бенда Д. Поиск неисправностей в электрических схемах: Пер. с нем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 256 с.: ил.
20. Мандыч Н.К. Ремонт электродвигателей. Пособие электромонтеру. – К.: Техника, 1989. – 152 с.

#### **Дополнительная литература:**

21. Гвоздев А.А. Ремонт элементов гидросистем сельскохозяйственной и дорожно-строительной техники/ Методические указания - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2018.- 49 с.
22. Кудрявцев А.И. и др. Монтаж, наладка и эксплуатация пневматических приводов и устройств/ А.И. Кудрявцев, А.П. Пятидверный, Е.А. Рагулин. – М.: Машиностроение, 1990. – 208 с.: ил.
23. Бавбель И.И. Специальный привод технологического оборудования отрасли: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» специализации 1-36 01 05 03 «Машины и оборудование деревообрабатывающей промышленности»/ И.И. Бавбель. – Минск: БГТУ, 2012. – 82 с.
24. Андреев А.Ф., Артемьев П.П., Бартош П.Р., Барташевич Л.В., Богдан Н.В., Королькевич А.В., Метлюк Н.Ф. ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА И ГИДРОПРИВОД МОБИЛЬНЫХ МАШИН. Средства гидропневмоавтоматики. - Мн.: ВУЗ-ЮНИТИ БГПА - ИСН, 1998. – 224 стр., илл.
25. Богдан Н.В., Жилевич М.И., Красневский Л.Г. Техническая диагностика гидросистем: Научное издание. – Мн.: Белавтотракторостроение, 2000. – 120 с.: ил.
26. А.А. Кулебякин, Л.А. Вахрин, К.А. Украженко. Диагностика компьютерных технологических систем/ Учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. – 70 с.
27. Гаврилин А.Н. Диагностика технологических систем: учебное пособие.

- Часть 1/ А.Н. Гаврилин, Б.Б. Мойзес; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 120 с.
28. Ястребова Н.А. и др. Техническое обслуживание и ремонт компрессоров/ Н.А. Ястребова, А.И. Кондаков, Б.А. Спектор. – М.: Машиностроение, 1991. – 240 с.: ил.
  29. Сырицын Т.А. Эксплуатация и надежность гидро- и пневмоприводов: Учебник для студентов вузов по специальности “Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика”. М.: Машиностроение, 1990. – 248 с.: ил.
  30. Ремонтная станция “НАККО 702”. Руководство по эксплуатации.
  31. “Мегеон 00503”. Термовоздушная ремонтная паяльная станция “3 в 1” с функцией источника питания постоянного тока. Руководство пользователя.
  32. Пинцеты и шарнирно-губцевый инструмент для электроники. Каталог фирмы “KNIPEX”.
  33. Инструкция по эксплуатации термовоздушной паяльной станции “СТ-850ND”.
  34. “SBK8586”. Ремонтный паяльный комплекс 2 в 1. Руководство по эксплуатации.
  35. Инструменты для снятия изоляции. Каталог фирмы “WEICON”.
  36. Зачистка. Каталог инструментов фирмы “Weidmuller”.
  37. Изолированный инструмент. Каталог фирмы “BANCO”.
  38. Плоскогубцы и кусачки. Каталог фирмы “BANCO”.
  39. Гаечные ключи. Каталог фирмы “BANCO”.
  40. Съёмник механический. Технический паспорт. Инструкция по эксплуатации.
  41. Дрель электрическая “Парма”. Руководство по эксплуатации.
  42. Паяльная станция “Магистр НеоТерм”. Руководство по эксплуатации.
  43. Антистатическая паяльная станция с функцией сбора припоя “ELEMENT 985”. Руководство по эксплуатации.
  44. Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Каталог “Промснабкомплект”.
  45. Гаечные ключи. Каталог компании “ELORA”.
  46. Отвертки. Каталог фирмы “BANCO”.

### **3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса**

1. Поезжаева Е.В. Промышленные роботы: учеб. пособие: в 3 ч. / Е.В. Поезжаева. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – Ч. 2. – 185 с.  
<https://studfile.net/preview/16726489/>
2. Поезжаева Е.В. Промышленные роботы: учеб. пособие: в 3 ч. / Е.В. Поезжаева. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – Ч. 3. – 164 с.  
<https://studfile.net/preview/16726580/>

### 3.4 Особенности реализации дисциплины 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 обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья в каждом случае индивидуально.

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

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы, проектов, исследований, предусмотренных рабочей программой.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания)	Формы контроля результатов обучения
1	2
<b>В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:</b>	
У1 – читать техническую и технологическую документацию;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У2 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У3 - планировать процесс диагностики неисправности;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У4 – пользоваться измерительными приборами,	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена

монтажными инструментами и технологической оснасткой;	
У5 – правильно диагностировать неисправности мехатронных устройств и систем, как по внешним признакам, так и с применением контрольно-измерительных приборов.	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
<b>В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен знать:</b>	
31 – устройство и принцип действия отдельных подсистем и мехатронных систем в целом;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
32 – правила техники безопасности при проведении работ при диагностике неисправности мехатронных устройств и систем;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
33 – правила использования и технику безопасности при работе с инструментами и контрольно-измерительными приборами;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
34 – внешние признаки проявления различных типовых неисправностей мехатронных устройств и систем.	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
<b>В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:</b>	
П1 – правильной диагностики неисправностей мехатронных устройств и систем.	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
П2 – практического использования инструментов и контрольно-измерительных приборов.	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена

**Разработчик:**

ФГБОУ «ВГТУ»  
Преподаватель



Коротков В.Н.

**Руководитель образовательной программы**

Преподаватель первой квалификационной категории



Аленькова Н.В.

**Эксперт**

Главный технолог, ОАО «Тяжмехпресс»



Белопотапов Д.В.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ**  
**рабочей программы междисциплинарного курса**

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений