

**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.02.02 Техническое обслуживание программного обеспечения  
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  
СПК

педагогического совета

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

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

## **МДК.02.02. Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем**

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

Междисциплинарный курс “Техническое обслуживание программного обеспечения 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 “Техническое обслуживание программного обеспечения 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 *Техническое обслуживание программного обеспечения 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 ПО 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;
- З4 – внешние признаки проявления различных типовых неисправностей мехатронных устройств и систем.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 – правильной диагностики неисправностей ПО мехатронных устройств и систем.

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;

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

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

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

Максимальная учебная нагрузка –64 часа, в том числе:

обязательная часть - 64 часа;

вариативная часть – 0 часов.

Объем практической подготовки - 53 ч.

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

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

| <b>Вид учебной работы</b>                                                                                          | <b>Объем часов</b> | <b>В том числе в форме практической подготовки</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                                                           | <b>2</b>           | <b>3</b>                                           |
| <b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>                                                      | 64                 | <u>53</u>                                          |
| <b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>                                         | 49                 |                                                    |
| в том числе:                                                                                                       |                    |                                                    |
| лекции                                                                                                             | 24                 | ----                                               |
| практические занятия                                                                                               | 24                 |                                                    |
| лабораторные занятия                                                                                               | 0                  |                                                    |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b> | 3                  | ----                                               |
| в том числе:                                                                                                       |                    |                                                    |
| подготовка к промежуточной аттестации                                                                              | 0                  | ----                                               |
| <b>Консультации</b>                                                                                                | 1                  | ----                                               |
| <b>Промежуточная аттестация в форме</b>                                                                            |                    | ----                                               |
| 7-й семестр экзамен                                                                                                | 12                 | ----                                               |

## 2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.02. Техническое обслуживание программного обеспечения 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>                                                                                | Введение в техническую диагностику ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,5         |                                                         |
| <b>Тема 1.1.</b> Стратегии технического обслуживания ПО.                                        | Содержание лекции:<br>1. Стратегия ремонта до отказа.<br>2. Система планово-предупредительных ремонтов.<br>3. Задачи технической диагностики и ремонта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2</b>    | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34                      |
| <b>Тема 1.2.</b> Основные понятия и терминология технической диагностики ПО.                    | Содержание лекции:<br>1. Определение и теории технической диагностики.<br>2. Определение технического диагностирования.<br>3. Виды и классификация технического состояния.<br>4. Определение контроля технического состояния.<br>5. Прогнозирование технического состояния.<br>6. Классификация видов неисправностей.<br>7. Определение диагноза.<br>8. Определение и классификация диагностических моделей.<br>9. Определение и классификация диагностических параметров.<br>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:<br>1. Последовательность решения задач технического диагностирования.<br>2. Словарь неисправностей.<br>3. Основные задачи технической диагностики.<br>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 ПО мехатронных систем.                                                                                                                                                                                                  | 13       |                                              |
| <b>1</b>                                                              | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>3</b> | <b>4</b>                                     |
| <b>Тема 2.1.</b> Принципы диагностирования неисправностей механизмов. | Содержание лекции:<br>1. Выбор подхода к задаче распознавания.<br>2. Изучение объекта диагностирования.<br>3. Выбор методов распознавания неисправности.<br>4. Составление диагностической таблицы.                                                | <b>2</b> | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Вероятностные методы диагностирования.            | Содержание лекции:<br>1. Метод Байеса.<br>2. Диагностическая матрица.                                                                                                                                                                              |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 2.3.</b><br>Диагностическая характеристика механизмов.        | Содержание лекции:<br>1. Функциональное назначение и основные требования к элементам механизма.<br>2. Признаки работоспособного состояния механизма.<br>3. Условия обеспечения работоспособного состояния механизма.<br>4. Словарь неисправностей. |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 2.4.</b> Построение диагностических моделей.                  | Содержание лекции:<br>1. Классификация диагностических моделей.<br>2. Способы представления моделей.<br>3. Перечень диагностических параметров механизма.                                                                                          |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 2.5.</b><br>Прогнозирование технического состояния.           | Содержание лекции:<br>1. Определение прогнозирования.<br>2. Методы инженерного прогнозирования.<br>3. Диагностические параметры.<br>4. Краткосрочное и долгосрочное прогнозирование.                                                               |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 2.6.</b> Определение причин отказа.                           | Содержание лекции:<br>1. Определение поиска причин отказа.<br>2. Составление алгоритма, и этапы поиска.<br>3. Поэлементная проверка.<br>4. Внешние проявления неисправностей.                                                                      |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |
| <b>Тема 2.7.</b> Методы технического диагностирования.                | Содержание лекции:<br>1. Функциональное диагностирование.<br>2. Тестовое воздействие.                                                                                                                                                              |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                              |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|
|                                                                | 3. Субъективные методы.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                              |
| 1                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3        | 4                                            |
|                                                                | 4. Приборные методы.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                              |
| <b>Тема 2.8.</b> Средства технического диагностирования.       | Содержание лекции:<br>1. Определение средств диагностирования.<br>2. Системы диагностирования.<br>3. Приборы для диагностирования.                                                                                                                                                                      | <b>2</b> | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 2.9.</b> Анализ шумов механизма.                       | Содержание лекции:<br>1. Приборы для анализа шума.<br>2. Характерные шумы подшипников качения.<br>3. Характерные шумы зубчатых передач.<br>4. Характерные шумы шпоночных и шлицевых соединений.<br>5. Характерные шумы подшипников скольжения.                                                          |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |
| <b>Тема 2.10.</b> Виброметрия.                                 | Содержание лекции:<br>1. Физические основы виброметрии.<br>2. Основные характеристики колебательных и вибрационных процессов.<br>3. Датчики для измерения параметров вибрации.<br>4. Измерение общего уровня вибрации.<br>5. Спектральный анализ вибрации.<br>6. Основные методы спектрального анализа. |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 2.11.</b> Информативные частоты возможных повреждений. | Содержание лекции:<br>1. Нарушение уравновешенности ротора.<br>2. Нарушение соосности валов.<br>3. Изгиб вала.<br>4. Повреждения муфт.<br>5. Повреждения подшипников качения.<br>6. Повреждения зубчатых передач.<br>7. Электромагнитные колебания.<br>8. Ослабление посадки подшипников.               | <b>2</b> | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 2.12.</b> Термометрия.                                 | Содержание лекции:<br>1. Физические основы термометрии.<br>2. Контактные методы термометрии.                                                                                                                                                                                                            |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | 3. Бесконтактные методы термометрии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                                                  |
| 1                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3        | 4                                                                                |
|                                                                | 4. Приборы для измерения температуры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                                                                                  |
| <b>Тема 2.13.</b> Тепловые методы диагностирования.            | Содержание лекции:<br>1. Режимы нагрева механизма и причины повышения температуры.<br>2. Цвета побежалости и калиения.                                                                                                                                                                                                                                         |          | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34                                               |
| <b>Тема 2.14.</b> Оптическая интроскопия.                      | Содержание лекции:<br>1. Физические основы оптической интроскопии и эндоскопии.<br>2. Освещенность в различных условиях.<br>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:<br>1. Износ схватыванием первого рода.<br>2. Окислительный износ.<br>3. Износ схватыванием второго рода.<br>4. Осповидный износ.<br>5. Абразивный износ.<br>6. Коррозионный износ.<br>7. Вязкое разрушение и вязкий излом.<br>8. Хрупкое разрушение.<br>9. Усталостное разрушение.<br>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:<br>1. Проявление повреждений подшипников качения.<br>2. Причины износа и повреждения подшипников качения.                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b> | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1<br>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1 |
| <b>Тема 2.17.</b> Анализ качества смазывания.                  | Содержание лекции:<br>1. Контроль поступления смазки.<br>2. Контроль качества смазки.<br>3. Приборы для определения качества смазывающих жидкостей.<br>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;                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>4</b> | У1, У2, У3,                              |
| <b>1</b>                                                                                     | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>3</b> | <b>4</b>                                 |
| хода из строя<br>пневмооборудования и<br>методы поиска<br>неисправностей.                    | 1. Классификация причин выхода из строя пневматического оборудования.<br>2. Классификация методов поиска неисправностей пневмооборудования.<br>3. Табличный метод поиска неисправностей пневмооборудования.<br>4. Алгоритмический метод поиска неисправностей пневмооборудования.                                            |          | У4, У5, 31, 32,<br>33, 34                |
| <b>Тема 3.2.</b><br>Неисправности<br>компрессоров.                                           | Содержание лекции:<br>1. Классификация и проявление неисправностей поршневых компрессоров.<br>2. Классификация и проявление неисправностей лопастных компрессоров.<br>3. Классификация и проявление неисправностей винтовых компрессоров.<br>4. Классификация и проявление неисправностей центробежных и осевых компрессоров |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34 |
| <b>Тема 3.3.</b><br>Неисправности<br>устройств подготовки<br>воздуха и<br>пневмомагистралей. | Содержание лекции:<br>1. Неисправности ресиверов.<br>2. Неисправности регуляторов давления.<br>3. Неисправности воздушных фильтров.<br>4. Неисправности влагоотделителей.<br>5. Неисправности пневмомагистралей.                                                                                                             | <b>2</b> | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34 |
| <b>Тема 3.4.</b><br>Неисправности<br>пневмоцилиндров и<br>пневмодвигателей.                  | Содержание лекции:<br>1. Классификация и проявление неисправностей пневмоцилиндров.<br>2. Классификация и проявление неисправностей пневмодвигателей.                                                                                                                                                                        |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34 |
| <b>Тема 3.5.</b><br>Неисправности<br>распределительных<br>устройств.                         | Содержание лекции:<br>1. Классификация и проявление неисправностей распределителей с пневматическим управлением.<br>2. Классификация и проявление неисправностей распределителей с механическим управлением.<br>3. Классификация и проявление неисправностей распределителей с электромагнитным управлением.                 | <b>2</b> | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34 |
| <b>Тема 3.6.</b><br>Неисправности                                                            | Содержание лекции:<br>1. Классификация и проявление неисправностей аварийных клапанов и клапанов                                                                                                                                                                                                                             | <b>4</b> | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,           |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                    |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|
| клапанов и логических элементов.                                       | мягкого пуска.<br>2. Классификация и проявление неисправностей электромагнитных клапанов.<br>3. Классификация и проявление неисправностей одно- и двунаправленных блоки-                                                                                                                                                          |          | 33, 34, П1                         |
| 1                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3        | 4                                  |
|                                                                        | рующих клапанов.<br>4. Классификация и проявление неисправностей обратного клапана и клапана быстрого сброса.<br>5. Классификация и проявление неисправностей дросселей.<br>6. Классификация и проявление неисправностей логических элементов И, ИЛИ, НЕТ, ПАМЯТЬ.<br>7. Классификация и проявление неисправностей реле давления. |          |                                    |
|                                                                        | Практическая работа № 2: Диагностика неисправности пневмопривода.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2        |                                    |
|                                                                        | Самостоятельная работа студента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,5      |                                    |
| <b>Раздел 4.</b>                                                       | Диагностика неисправностей оборудования гидравлических систем.                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12,5     |                                    |
| <b>Тема 4.1.</b> Причины выхода из строя гидравлического оборудования. | Содержание лекции:<br>1. Классификация причин выхода из строя гидравлических устройств.<br>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:<br>1. Классификация и проявление причин выхода из строя гидронасосов.<br>2. Неисправности гидроаккумуляторов, гидропневмобаков и гидромагистралей.<br>3. Неисправности регуляторов давления.<br>4. Неисправности масляных фильтров.                                                                            |          | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34 |
| <b>Тема 4.3.</b> Неисправности гидроцилиндров и гидродвигателей.       | Содержание лекции:<br>1. Классификация и проявление неисправностей гидроцилиндров.<br>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:<br>1. Классификация и проявление неисправностей распределителей с механическим управлением.<br>2. Классификация и проявление неисправностей распределителей с электромагнитным управлением.                                                                                                                    |          | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34 |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                              |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|
| <b>Тема 4.5.</b><br>Неисправности клапанов и логических элементов. | Содержание лекции:<br>1. Классификация и проявление неисправностей аварийных клапанов и гидрозамков.<br>2. Классификация и проявление неисправностей электромагнитных клапанов.                                                                                                                                                                   | <b>4</b>    | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |
| <b>1</b>                                                           | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>3</b>    | <b>4</b>                                     |
|                                                                    | 3. Классификация и проявление неисправностей клапанов наполнения.<br>4. Классификация и проявление неисправностей обратного клапана<br>5. Классификация и проявление неисправностей дросселей и регуляторов расхода.<br>6. Классификация и проявление неисправностей логических элементов И, ИЛИ, НЕТ, ПАМЯТЬ.                                    |             |                                              |
|                                                                    | Практическая работа № 3: Диагностика неисправности гидропривода.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>    |                                              |
|                                                                    | Самостоятельная работа студента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>0,5</b>  |                                              |
| <b>Раздел 5.</b>                                                   | Диагностика неисправностей электродвигателей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>10,5</b> |                                              |
| <b>Тема 5.1.</b><br>Классификация электродвигателей.               | Содержание лекции:<br>1. Классификация электрических машин по назначению.<br>2. Классификация электрических машин по мощности.<br>3. Классификация электрических машин по способу монтажа.<br>4. Классификация электрических машин по степени защиты.<br>5. Классификация электрических машин по способу охлаждения и климатическом у исполнению. | <b>2</b>    | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 5.2.</b><br>Электрические машины переменного тока.         | Содержание лекции:<br>1. Асинхронные машины.<br>2. Синхронные машины.                                                                                                                                                                                                                                                                             |             | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |
| <b>Тема 5.3.</b><br>Электрические машины постоянного тока.         | Содержание лекции:<br>1. Особенности коллекторных электрических машин постоянного тока.<br>2. Особенности бесколлекторных электрических машин постоянного тока.<br>3. Особенности шаговых электрических машин.                                                                                                                                    |             | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |
| <b>Тема 5.4.</b><br>Неисправности асинхронных электрических машин. | Содержание лекции:<br>1. Перегрев обмотки статора.<br>2. Перегрев обмотки ротора.<br>3. Обрыв обмотки статора.<br>4. Обрыв обмотки ротора.                                                                                                                                                                                                        |             | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------|
|                                                                                         | 5. Пониженный момент на валу.<br>6. Способы проверки правильности соединения и маркировки обмоток.<br>7. Причины повышенного шума.<br>8. Причины нагрева обмоток.                                                                                             |   |                                        |
| 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><br>Неисправности синхронных электрических машин.                       | Содержание лекции:<br>1. Повышенный нагрев активной стали статора.<br>2. Перегрев обмотки статора.<br>3. Перегрев и повреждение обмотки возбуждения.<br>4. Неисправности щеточного аппарата и контактных колец.<br>5. Неисправности в пусковой клетке ротора. | 2 | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1 |
| <b>Тема 5.6.</b><br>Неисправности коллекторных электрических машин постоянного тока.    | Содержание лекции:<br>1. Искрение щеточно-коллекторного узла.<br>2. Повышенный нагрев.<br>3. Перегрев обмотки возбуждения и обмотки ротора.<br>4. Размагничивание и перемангничивание.                                                                        |   | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1 |
| <b>Тема 5.7.</b><br>Неисправности бесколлекторных электрических машин постоянного тока. | Содержание лекции:<br>1. Причины незапуска БДПТ.<br>2. Причины повышения температуры при работе.<br>3. Причины вибрации и выхода из строя подшипников.<br>4. Причины сбоя электронного драйвера.                                                              |   | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1 |
| <b>Тема 5.8.</b><br>Неисправности шаговых электрических машин постоянного тока.         | Содержание лекции:<br>1. Причины повешения температуры при работе.<br>2. Причины чрезмерного шума и вибрации.<br>3. Причины входа в резонансный режим.                                                                                                        | 2 | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34     |
| <b>Тема 5.9.</b><br>Неисправности подшипников                                           | Содержание лекции:<br>1. Неисправности подшипников скольжения.<br>2. Неисправности подшипников качения.                                                                                                                                                       |   | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34     |

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |     |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|
| электрических машин.                                                                                                                                  | 3. Подшипниковые токи.                                                                                                                                                                                                                             |     | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 5.10.</b><br>Механические<br>неисправности<br>электрических машин.                                                                            | Содержание лекции:<br>1. Изгиб вала.<br>2. Разрушение крепления сердечника ротора.<br>3. Неисправности муфт и соединительных элементов.                                                                                                            |     |                                              |
| 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<br>эффекты и<br>измерительные<br>преобразователи, для<br>диагностики<br>электрического и<br>электронного<br>оборудования. | Содержание лекции:<br>1. Классификация измерительных преобразователей.<br>2. Эффект Холла.<br>3. Эффект Керра.<br>4. Эффект Фарадея.<br>5. Магниторезистивный эффект.<br>6. Генераторные преобразователи.                                          | 2   | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 6.2.</b><br>Измерительные<br>приборы для<br>диагностики<br>электрического и<br>электронного<br>оборудования.                                  | Содержание лекции:<br>1. Классификация приборов для диагностики.<br>2. Современные модели приборов и их особенности.                                                                                                                               |     | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |
| <b>Тема 6.3.</b><br>Информационно-<br>измерительные<br>системы.                                                                                       | Содержание лекции:<br>1. Определение измерительной системы.<br>2. Классификация информационно-измерительных систем.<br>3. Структура информационно-измерительных систем.<br>4. Виды преобразований сигналов в информационно-измерительных системах. |     | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 6.4.</b> Причины<br>отказа электрического<br>и электронного<br>оборудования.                                                                  | Содержание лекции:<br>1. Классификация отказов.<br>2. Параметрический отказ и его причины.<br>3. Катастрофический отказ и его причины.                                                                                                             | 2   | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|
|                                                                                                          | 4. Перемежающийся отказ и его причины.<br>5. Причины отказа электронных элементов.<br>6. Общие причины отказов электрического и электронного оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                              |
| <b>Тема 6.5.</b> Методы обнаружения неисправностей электрического и электронного оборудования.           | Содержание лекции:<br>1. Метод внешнего осмотра.<br>2. Метод прозвонки.<br>3. Метод снятия внешних рабочих характеристик.<br>4. Метод наблюдения прохождения сигнала по каскадам.                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b> | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |
| <b>1</b>                                                                                                 | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>3</b> | <b>4</b>                                     |
|                                                                                                          | 5. Метод сравнения (замены) исправным блоком.<br>6. Метод включения функционального блока на стенде.<br>7. Метод проверки режимов элементов блока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                              |
| <b>Тема 6.6.</b><br>Систематизированный поиск неисправностей в электрическом и электронном оборудовании. | Содержание лекции:<br>1. Предпосылки и последовательность успешного поиска неисправности.<br>2. Оценка фактического состояния.<br>3. Локализация области неисправности.                                                                                                                                                                                                                                                                            |          | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34     |
| <b>Тема 6.7.</b> Диагностика неисправностей аналоговых схем.                                             | Содержание лекции:<br>1. Определение напряжений в аналоговых схемах.<br>2. Причины и последствия замыканий и обрывов.<br>3. Причины и последствия неисправностей в цепях обратных связей.<br>4. Диагностика неисправностей в схемах управления и регулировки.<br>5. Диагностика неисправностей схем электронных генераторов.<br>6. Диагностика неисправностей схем электронных преобразователей.<br>7. Диагностика неисправностей схем усилителей. | <b>4</b> | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |
|                                                                                                          | Практическая работа № 6: Диагностика неисправности аналогового электронного устройства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>2</b> |                                              |
| <b>Тема 6.8.</b> Диагностика неисправностей импульсных и                                                 | Содержание лекции:<br>1. Определение напряжений в цифровых схемах.<br>2. Причины и последствия замыканий и обрывов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b> | У1, У2, У3,<br>У4, У5, 31, 32,<br>33, 34, П1 |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| цифровых схем.                                                             | 3. Диагностика неисправностей в мультивибраторных, триггерных и счетных схемах.<br>4. Последовательность поиска неисправностей в цифровых схемах.<br>5. Неисправности цифровых микросхем.<br>6. Диагностика неисправностей в схемах стремя состояниями.<br>7. Проверка статических и динамических параметров.<br>8. Диагностика неисправностей интерфейсов. |           |                                        |
|                                                                            | 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.<br>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</b><br>неисправностей источников электропитания. | Содержание лекции:<br>1. Сетевые помехи и их воздействие.<br>2. Диагностика неисправностей выпрямителей.<br>3. Диагностика неисправностей стабилизаторов.<br>4. Диагностика неисправностей фильтров.                                                                                                                                                        |           | У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1 |
|                                                                            | Самостоятельная работа студента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1         |                                        |
| Консультации                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1         |                                        |
| Промежуточная аттестация                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12        |                                        |
| <b>Всего:</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>64</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:

- 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;
- вибрметр;
- 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. Аббясов, В. М. Промышленные роботы и робототехнологические комплексы : учебник для вузов / В. М. Аббясов, С. Л. Петухов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16771-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600286>

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

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

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

5. Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебник для среднего профессионального образования / Г. О. Трифонова, О. И. Трифонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13670-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587949>

#### **Дополнительные источники:**

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

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

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

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

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

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

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

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

9. Елифанцев, Ю. А. Эксплуатация и организация ремонтов металлургического оборудования : учебник для среднего профессионального образования / Ю. А. Елифанцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 160 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13845-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588508>

10. Суслов, Н. М. Гидравлические и пневматические системы. Объемный гидропривод : учебное пособие для СПО / Н. М. Суслов, С. А. Чернухин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 155 с. — ISBN 978-5-4497-1739-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой

образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/122177>

11. Баржанский, Е. Е. Гидравлические и пневматические системы транспортного и транспортно-технологического механического оборудования : учебное пособие / Е. Е. Баржанский. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2013. — 197 с. — ISBN 978-5-905637-03-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/46817>

12. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 275 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17860-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585647>

13. Учебная проектно-технологическая практика (слесарь механосборочных работ) : учебное пособие для СПО / В. Г. Козлов, Т. В. Тришина, Е. В. Козлова, А. В. Химченко. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-4488-1621-5, 978-5-4497-2096-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/128553>

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

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

*Google Chrome; Acrobat Reader; OpenOffice*

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

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

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

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

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

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

КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru>  
Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ  
<https://old.education.cchgeu.ru/>  
НЭБ – Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>  
Роспатент. ФС по интеллектуальной собственности -  
<https://rospatent.gov.ru/ru>  
Электронный учебный курс «Детали машин» - <https://detalmach.ru/>  
Сайт центра инженерных технологий и моделирования ЭКСПОНЕНТА  
- <https://new.exponenta.ru/>  
Научно-технический журнал «Приборы и методы измерений» -  
<https://pimi.bntu.by/jour>  
Проект KPMS Менеджмент качества - <https://www.kpms.ru/>  
Библиотека Машиностроителя – Главная страница - <https://lib-bkm.ru/>  
CADInstructor – обучающий центр: Компьютерная графика -  
<https://cadinstructor.org/eg/>  
MatWeb: онлайн-база данных свойств инженерных материалов -  
<https://matweb.com/>

### **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.

| <b>Результаты обучения<br/>(умения, знания)</b>                                                                                                               | <b>Формы контроля результатов<br/>обучения</b>                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                                                                                                      | <b>2</b>                                                                        |
| <b>В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:</b>                                                                               |                                                                                 |
| У1 – читать техническую и технологическую документацию;                                                                                                       | - зачет по практической или лабораторной работе;<br>- оценка при сдаче экзамена |
| У2 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;                                                                                       | - зачет по практической или лабораторной работе;<br>- оценка при сдаче экзамена |
| У3 - планировать процесс диагностики неисправности;                                                                                                           | - зачет по практической или лабораторной работе;<br>- оценка при сдаче экзамена |
| У4 – пользоваться измерительными приборами, монтажными инструментами и технологической оснасткой;                                                             | - зачет по практической или лабораторной работе;<br>- оценка при сдаче экзамена |
| 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;<br>- оценка при сдаче экзамена |
| <b>В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен знать:</b>                                                                               |                                                                                 |
| З1 – устройство и принцип действия отдельных подсистем и мехатронных систем в целом;                                                                          | - зачет по практической или лабораторной работе;<br>- оценка при сдаче экзамена |
| З2 – правила техники безопасности при проведении работ при диагностике неисправности мехатронных устройств и систем;                                          | - зачет по практической или лабораторной работе;<br>- оценка при сдаче экзамена |
| З3 – правила использования и технику безопасности при работе с инструментами и контрольно-измерительными приборами;                                           | - зачет по практической или лабораторной работе;<br>- оценка при сдаче экзамена |
| З4 – внешние признаки проявления различных типовых неисправностей ПО мехатронных устройств и систем.                                                          | - зачет по практической или лабораторной работе;<br>- оценка при сдаче экзамена |

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь **практический опыт**:

П1 – правильной диагностики неисправностей ПО мехатронных устройств и систем.

- 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 дисциплины**

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