

**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.03.01 Монтаж робототехнических 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

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.....	17
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	17
3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса.....	17
3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса.....	19
3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	19
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	20

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА Монтаж робототехнических систем

1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Междисциплинарный курс “Монтаж робототехнических систем” является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 “Мехатроника и робототехника (по отраслям)”.

Междисциплинарный курс “Монтаж робототехнических систем” относится к обязательной части профессионального модуля ПМ.03 “Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических 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 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 сборки и настройки механических и электромеханических устройств и узлов, а также манипуляторов роботов;
- У4 – пользоваться измерительными приборами, монтажными инструментами и технологической оснасткой;
- У5 – собирать, монтировать и настраивать электрические, пневматические и гидравлические устройства и системы роботов;
- У6 – собирать, монтировать и настраивать системы управления роботов;
- У7 – настраивать и вводить в эксплуатацию роботы и робототехнические системы.

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 по монтажу и пуско-наладке мехатронных систем;
- З3 – правила использования и технику безопасности при работе с инструментами и контрольно-измерительными приборами;

- 34 – правила и особенности монтажа и пуско-наладки роботов и робототехнических устройств и систем.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 – сборки, монтажа и настройки роботов и робототехнических 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.

- ПК3.1 - проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств;

- ПК3.2 - проводить проверку и установку навесного оборудования на базу робототехнических средств;

- ПК3.3 - выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем.

1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

Максимальная учебная нагрузка – 186 часа, в том числе:

обязательная часть – 186 часов;

вариативная часть – 0 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
1	2	3
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	186	74
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	165	74
в том числе:		
лекции	90	----
практические занятия	62	0
лабораторные занятия	12	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	15	----
в том числе:		
подготовка к промежуточной аттестации	0	----
Консультации	1	----
Промежуточная аттестация в форме		----
6-й семестр зачет с оценкой	0	----
8-й семестр экзамен	6	----

2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.03.01 Монтаж робототехнических 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
Раздел 1.	Техника безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ.	5	
Тема 1. Техника безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ.	Содержание лекций: 1. Общие требования по охране труда. 2. Опасные факторы при монтаже и пусконаладке мехатронных систем. 3. Требования к организации и техническому оснащению процесса монтажа и пусконаладки. 4. Требования охраны труда перед началом монтажа мехатронных систем. 5. Требования охраны труда при монтаже и пусконаладке мехатронных систем. 6. Что запрещается. 7. Требования правил техники безопасности в аварийных ситуациях. 8. Требования охраны труда по окончании работы. 9. Требования техники безопасности при выполнении отдельных видов работ.	2	У1, У2, У3, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 1: Изучение техники безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 2.	Инструмент, приборы и оборудование для монтажа и пусконаладки робототехнических систем.	9	
Тема 2. Инструмент, приборы и оборудование для монтажа и пусконаладки	Содержание лекции: 1. Этапы процесса монтажа и пусконаладки мехатронных систем. 2. Инструменты, приспособления и оснастка для транспортировки робота. 3. Инструменты, приспособления и оснастка для подготовки места установки и монтажа фундаментной плиты. 4. Инструменты, приспособления и оборудование для монтажа кабельных и труб-	2	У1, У2, У3, У4, 32, 33, 34, П1

робототехнических систем.			
1	2	3	4
	ных проводок, а также затяжки и проверки кабелей. 5. Инструменты, приспособления, оснастка и оборудование для установки и монтажа манипулятора, системы управления и околороботного оборудования. 6. Инструменты, приборы и оборудование для пуска, настройки и программирования роботов и околороботного оборудования.		
	Практическая работа № 2: Изучение инструмента для поведения монтажных и пусконаладочных работ.	2	
	Практическая работа № 3: Изучение оборудования для поведения монтажных и пусконаладочных работ.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Организация работ по монтажу робототехнических систем.	5	
Тема 3.1. Общая организация работ.	Содержание лекции: 1. Этапы технологической подготовки производства. 2. Этапы выбора объектов роботизации. 3. Состав мероприятий комплексного обследования предприятия. 4. Инженерно-технологическая подготовка и задачи подразделений предприятия. 5. Разработка плана выполнения работ и сетевого плана-графика.	2	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34
Тема 3.2. Виды технической документации при производстве монтажных и пуско-наладочных работ.	Содержание лекции: 1. Состав проекта производства работ. 2. Документация, входящая в проект производства работ.	2	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 33, 34, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 4.	Монтаж механического оборудования робототехнических систем.	9	
Тема 4. Монтаж механического оборудования	Содержание лекции: 1. Классификация роботов в зависимости от способа установки. 2. Способы закрепления напольных и подвесных манипуляторов.	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

робототехнических систем.	3. Порядок установки манипулятора в проектное положение. 4. Последовательность монтажа устройств передвижения робота. 5. Последовательность монтажа порталных роботов. 6. Методы выверки роботов и оборудования.		
1	2	3	4
	Практическая работа № 4: Монтаж механической части мехатронной станции.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Монтаж электрических и трубных проводок.	15	
Тема 5.1. Классификация трубных проводок.	Содержание лекции: 1. Определение трубной проводки. 2. Классификация трубных проводок.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.2. Материалы и комплектующие для трубных проводок.	Содержание лекции: 1. Типы труб, применяемых для трубных проводок. 2. Многотрубные пневмокабели. 3. Арматура для трубных проводок.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.3. Классификация электропроводок.	Содержание лекции: 1. Определение электропроводки. 2. Классификация электропроводок.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.4. Материалы и комплектующие для электропроводок.	Содержание лекции: 1. Типы кабелей, применяемых для электропроводок. 2. Арматура для электропроводок.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.5. Подготовка труб к монтажу.	Содержание лекции: 1. Отбор и проверка труб для монтажа. 2. Методы обработки и очистки труб. 3. Разделка и гнутье труб. 4. Испытание труб для пневмо- и гидропроводок.	6	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

Тема 5.6. Монтаж труб и трубных блоков.	Содержание лекции: 1. Определение трубного блока. 2. Классификация трубных блоков. 3. Конструкции трубных блоков. 4. Крепление трубных проводок к несущим конструкциям. 5. Прокладывание трубных проводок через стены и межэтажные перекрытия. 6. Методы соединения труб. 7. Защита труб и трубных блоков.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.7. Подготовка проводов и кабелей к монтажу.	Содержание лекции: 1. Отбор и проверка проводов и кабелей для монтажа.	6	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32,
1	2	3	4
монтажу.	2. Методы нарезки и зачистки токоведущих жил проводов и кабелей. 3. Жгутование проводов и кабелей.		33, 34, П1
Тема 5.8. Монтаж электропроводок.	Содержание лекции: 1. Требования к местам прокладки проводов и кабелей. 2. Защита проводов и кабелей в местах прокладки. 3. Помещение проводов и кабелей в трубы и кабельканалы. 4. Требования к монтажу скрытых электропроводок. 5. Концевая заделка проводов и кабелей. 6. Монтаж проводов и кабелей к разъемам и клеммным колодкам. 7. Соединение проводов и кабелей. 8. Конструкции трубных блоков. 9. Крепление трубных проводок к несущим конструкциям. 10. Прокладка проводов и кабелей через стены и межэтажные перекрытия.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 6.	Монтаж пневмоприводов.	7	

Тема 6. Монтаж пневмоприводов.	Содержание лекции: 1. Требования к проведению работ по монтажу пневмоприводов. 2. Монтаж пневмомоторов и пневмоцилиндров. 3. Монтаж пневмоаппаратуры. 4. Монтаж влагоотделителей и маслораспылителей. 5. Монтаж пневматических трубопроводов.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 5: Монтаж пневмооборудования мехатронной станции.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 7.	Монтаж гидроприводов.	11	
Тема 7.1. Требования к рабочей и технологической документации для монтажа гидропривода.	Содержание лекции: 1. Состав документации. 2. Расчеты гидропривода. 3. Случаи согласования применения и замены элементов гидропривода. 4. Сведения об описании и работе конкретного гидропривода.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 7.2. Прием, хранение, расконсервация	Содержание лекции: 1. Перечень проверок.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32,
1	2	3	4
и входной контроль изделий.	2. Требования к хранению. 3. Перечень работ по расконсервации. 4. Правила приемки и испытаний элементов.		33, 34, П1
Тема 7.3. Сборка узлов.	Содержание лекции; 1. Состав систем гидропривода. 2. Стеллажная и раздельная сборка. 3. Требования к сборке и монтажу узлов.	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 7.4. Монтаж гидропривода на мехатронной системе.	Содержание лекции: 1. Порядок предварительной наладки собранных узлов. 2. Проверка работоспособности насосных установок. 3. Требования к монтажу узлов гидропривода на мехатронной системе. 4. Последовательность монтажа узлов на мехатронной системе. 5. Заливка рабочей жидкости в гидросистему.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

	Практическая работа № 6: Монтаж гидрооборудования робота.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 8.	Монтаж электроприводов.	7	
Тема 8.	Содержание лекции: 1. Подготовительные работы. 2. Проверка сопротивления изоляции электродвигателя и распределительной аппаратуры. 3. Монтаж распределительных щитов, защитной аппаратуры, магнитных пускателей. 4. Монтаж пускорегулирующих устройств. 5. Монтаж электродвигателей и электропроводки на манипуляторе и технологическом оборудовании.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 7: Монтаж электроприводов мехатронной станции.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 9.	Монтаж оборудования проводной и беспроводной связи.	11	
Тема 9.1. Структурированная кабельная си-	Содержание лекции: 1. Преимущества и недостатки проводных сетей связи	4	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31,
1	2	3	4
стема.	2. Структурированные и неструктурированные кабельные системы.		32,33, 34, П1
Тема 9.2. Кабели и оборудование для сети “Ethernet”.	Содержание лекции: 1. Классификация кабелей для кабельных систем проводной связи. 2. Кабель типа “Витая пара”. 3. Сетевые концентраторы и коммутаторы. 4. Сетевые мосты и маршрутизаторы. 5. Стойки для монтажа оборудования проводных сетей связи. 6. Патч-панели для монтажа кабелей. 7. Требования к прокладке кабелей. 8. Оптоволоконный кабель.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,33, 34, П1

Тема 9.3. Монтаж кабеля типа “Витая пара к патч-панели”.	Содержание лекции: 1. Подготовка кабеля и патч-панели к монтажу. 2. Стыковка и обжим проводов кабеля на кабельных колодках. 3. Сборка и монтаж патч-панели в стойке.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,33, 34, П1
Тема 9.4. Изготовление кабеля патч-корда.	Содержание лекции: 1. Назначение кабеля патч-корда. 2. Инструмент, комплектующие и материалы для изготовления кабеля. 3. Подготовка комплектующих и материалов. 4. Последовательность монтажа разъемов на кабель.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,33, 34, П1
Тема 9.5. Монтаж кросс-панелей для оптических кабелей.	Содержание лекции: 1. Назначение разъема SC и оптического кабеля. 2. Инструмент, оборудование, материалы и комплектующие для монтажа оптического кабеля. 3. Последовательность разборки патч-панели. 4. Подготовка оптического кабеля. 5. Прокладка и крепление оптического кабеля в патч-панели. 6. Последовательность монтажа разъемов на оптоволокно. 7. Окончательная укладка оптического кабеля и сборка патч-панели.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,33, 34, П1
Тема 9.6. Монтаж оборудования беспроводной связи.	Содержание лекции: 1. Преимущества и недостатки беспроводной сети Wi-Fi. 2. Стандарты беспроводной сети Wi-Fi.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,33, 34, П1
1	2	3	4
	3. Оборудование беспроводной сети Wi-Fi. 4. Монтаж оборудования беспроводной сети Wi-Fi.		
	Практическая работа № 8: Монтаж оборудования локальной информационной сети.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 10.	Монтаж микропроцессорных устройств, систем управления и средств измерения.	27	
Тема 10.1. Установка шкафов систем управления.	Содержание лекции: 1. Варианты конструктивного исполнения систем управления. 2. Последовательность установки и крепления шкафов систем управления.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,33, 34, П1

	3. Органы управления, индикации и коммутации на панелях системы управления. 4. Установка модулей в корпусе системы управления. 5. Стыковка разъемов, укладка и закрепление кабелей. 6. Способы защиты проводов и кабелей. 7. Монтаж и соединение датчиков с системой управления.		
Тема 10.2. Монтаж и подключение программируемых логических контроллеров.	Содержание лекции: 1. Модули в системе программируемого логического контроллера. 2. Установка ПЛК. 3. Монтаж заземления. 4. Установка и монтаж модулей ПЛК. 5. Подключение ПЛК.	6	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,33, 34, П1
	Практическая работа № 9: Монтаж программируемого логического контроллера мехатронной станции.	4	
Тема 10.3. Построение и монтаж инфраструктуры информационной сети.	Содержание лекции: 1. Оборудование помещения для серверного оборудования и монтаж сервера. 2. Монтаж систем безопасности информационной сети. 3. Ограничение доступа к серверному оборудованию.	4	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,33, 34, П1
Тема 10.4. Коммуникация мехатронных систем.	Содержание лекции: 1. Промышленные информационные сети и их характеристики. 2. PROFIBUS и передача информации в сети PROFIBUS-DP. 3. Ethernet. 4. PROFINET.	6	У1, У2, У3, У4, У5, У6, 31, 32,33, 34, П1
1	2	3	4
	5. Беспроводная передача сигнала. 6. Промышленная сеть AS-Interface.		
	Практическая работа № 10: Монтаж электрооборудования мехатронной станции.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 11.	Настройка роботов и робототехнических систем.	68	

Тема 11.1. Настройка механического оборудования роботов.	Содержание лекции: 1. Виды наладки роботов. 2. Методы наладки механического оборудования. 3. Установка и настройка упоров и конечных выключателей.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32,33, 34, П1
Тема 11.2. Настройка пневмоприводов роботов.	Содержание лекции: 1. Порядок наладки пневмооборудования робота. 2. Порядок заливки масла в маслораспылитель. 3. Порядок наладки отдельных элементов и аппаратуры пневмосистем. 4. Причины утечек воздуха и их методы устранения.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32,33, 34, П1
Тема 11.3. Настройка гидроприводов роботов.	Содержание лекции: 1. Последовательность наладки отдельных устройств и узлов гидропривода. 2. Проверка работоспособности гидронасосной станции. 3. Опрессовка гидросистемы. 4. Порядок заливки рабочей жидкости в гидросистему. 5. Последовательность испытаний и обкатки гидропривода. 6. Возможные неисправности гидропривода и методы их устранения.	4	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32,33, 34, П1
	Практическая работа № 11: Проверка и настройка пневмоприводов мехатронной станции.	4	
Тема 11.4. Настройка электроприводов и электрооборудования робота.	Содержание лекции: 1. Последовательность настройки электроприводов и электрооборудования. 2. Методы выявления неисправностей при настройке электропривода и электрооборудования. 3. Устранение неисправностей при настройке электроприводов и электрооборудования.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32,33, 34, П1
Тема 11.5. Настройка системы управления	Содержание лекции: 1. Проверка реле и контакторов.		
1	2	3	4
роботом.	2. Проверка работоспособности микропроцессорных систем. 3. Возможные неисправности и способы их устранения.		
	Практическая работа № 12: Настройка электроприводов мехатронной станции.	4	

Тема 11.6. Настройка параметров регуляторов в исполнительных системах.	Содержание лекции: 1. Настройка по компьютерной и математической моделям. 2. Практическая настройка электропривода. 3. Настройка регуляторов тока, скорости и положения.	8	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32,33, 34, П1
	Практическая работа № 13: Настройка и проверка работы мехатронной станции в ручном режиме.	4	
	Лабораторная работа № 1: Монтаж и настройка механической части промышленного робота.	4	
	Лабораторная работа № 2: Монтаж и настройка пневмо- гидро- и электроприводов промышленного робота.	4	
Тема 11.7. Настройка программируемых логических контроллеров.	Содержание лекции: 1. Общие принципы и адресация модулей. 2. Последовательность пуска ПЛК. 3. Последовательность ввода в действие модулей расширения. 4. Запуск SIMATIC Manager.	4	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32,33, 34, П1
Тема 11.8. Настройка информационных систем роботов.	Содержание лекции: 1. Настройка конечных выключателей. 2. Настройка датчиков внутренней информации. 3. Настройка систем силомоментной адаптации. 4. Настройка локационных систем. 5. Настройка систем технического зрения. 6. Возможные неисправности и способы их устранения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32,33, 34, П1
	Практическая работа № 14: Проверка и настройка датчиков мехатронной станции.	2	
	Лабораторная работа № 3: Монтаж и настройка системы управления промышленного робота.	4	
Тема 11.9. Настройка	Содержание лекции:	6	У1, У2, У3,
1	2	3	4

оборудования информационной сети.	1. Режимы функционирования проводных и беспроводных сетей. 2. Стандарты беспроводной связи. 3. Настройка сетевого коммутатора и маршрутизатора. 4. Настройка точки доступа и беспроводного адаптера. 5. Обмен данными в беспроводной сети. 6. Настройка защиты проводной и беспроводной сети. 7. Проверка работоспособности сети с помощью специального оборудования и программного обеспечения.		У4, У5, У6, У7, 31, 32,33, 34, П1
	Практическая работа № 15: Настройка и проверка работы ПЭВМ и программируемого логического контроллера мехатронной станции.	4	
	Практическая работа № 16: Программирование и настройка работы мехатронной станции в автоматическом режиме.	4	
	Практическая работа № 17: Программирование и настройка совместной работы двух мехатронных станций.	4	
	Самостоятельная работа студента.	2	
Раздел 12.	Монтаж и наладка роботизированных технологических комплексов.	5	
Тема 12.1. Монтаж РТК.	Содержание лекции: 1. Состав РТК. 2. Примеры компоновки РТК. 3. Последовательность монтажа РТК.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32,33, 34, П1
Тема 12.2. Настройка РТК.	Содержание лекции: 1. Типы РТК. 2. Последовательность наладки РТК. 3. Требования к проведению испытаний РТК. 4. Последовательность испытаний РТК и оформление результатов.		
	Самостоятельная работа студента.	3	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		6	
Всего:		186	

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:

- 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.;
- 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. Юревич Е.И. Основы робототехники: учеб. пособие. - 4-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 304 с.: ил. - (Учебная литература для вузов)
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. ГОСТ Р60.0.0.4-2019. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения.
4. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.: ил.

(Робототехника/ Под ред. С.Л. Зенкевича, А.С. Ющенко).

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. Остроух А.В. Монтаж и тестирование компьютерных сетей: методические указания/ А.В. Остроух. – Электрон. текстовые дан. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2017. – 78 с.
10. Терехов В.М. Системы управления электроприводов: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.М. Терехов, О.И. Осипов; под ред. В.М. Терехова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр “Академия”, 2006. – 304 с.
11. ГОСТ Р60.1.2.2 – 2016. Роботы и робототехнические устройства. Требования безопасности для промышленных роботов. Часть 2. Робототехнические системы и их интеграция.
12. Козырев Ю.Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов: учебное пособие/ Ю.Г. Козырев. – М.: КНОРУС. 2010. – 312 с.: ил.
13. Усынин, Ю.С. Основы регулируемого электропривода: учебник для студентов вузов / Ю.С. Усынин, Д.А. Сычев; под ред. Ю.С. Усынина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 288 с.
14. Шабаев, Е.А. Регулируемый электропривод: лабораторный практикум/ Е.А. Шабаев. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 60 с.
15. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт промышленных роботов. Малахов М.В., Нейбергер Н.А., Сидорин Г.Н. – М.: Металлургия, 1989, 224 с.
16. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов/ Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. - 4-е изд., стереотипное, перепечатка со второго издания 1982 г. - М: «Издательский дом Альянс», 2010. - 423 с.: ил.
17. Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А. Основы гидропривода машин: учеб. пособие: в 2 ч. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016.
18. Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А. Основы пневмопривода машин: учеб. пособие. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 364 с.

Дополнительная литература:

19. Анучин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 373 с.: ил.
20. 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.

Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматизации: Учеб. для средн. проф.-техн. училищ. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1983. – 248 с.: ил.

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

1. URL:

<https://www.biblio-online.ru/search?query=%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0+%D0%B8+%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0&page=1&isFullText=&isAvailableSearch=&sort=name&order=asc>

2. 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/>

3. 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/>

4. <https://zntc.ru/research/scientific-projects/position-sensors-for-robotics/>

5. <https://studfile.net/preview/9570200/page:73/>

6. <https://studfile.net/preview/9570200/page:74/>

7. <https://studfile.net/preview/785301/page:11/>

8. <https://studfile.net/preview/785302/>

9. <https://studfile.net/preview/785300/>

10. www.electroprivod.ru

11. <http://www.gidraul.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.

Результаты обучения (умения, знания)	Формы контроля результатов обучения
1	2
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:	
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 сборки и настройки механических и электромеханических устройств и узлов, а также манипуляторов роботов;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У4 – пользоваться измерительными приборами, монтажными инструментами и технологической оснасткой;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У5 – собирать монтировать и настраивать электрические, пневматические и гидравлические устройства и системы роботов;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У6 – собирать, монтировать и настраивать системы управления роботов;	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
У7 – настраивать и вводить в эксплуатацию роботы и робототехнические системы.	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен знать:	

1	2
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 по монтажу и пуско-наладке мехатронных 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 – правила и особенности монтажа и пуско-наладки роботов и робототехнических устройств и систем.	- зачет по практической или лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:	
П1 – сборки, монтажа и настройки роботов и робототехнических 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



Аленкова 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