

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического
колледжа

_____ / А.В. Облиенко /
_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Междисциплинарного курса

МДК.02.01 Диагностика оборудования мехатронных систем
код по учебному плану *наименование дисциплины*

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям),

Квалификация выпускника: техник-мехатроник

Нормативный срок обучения: 3г 10м

Форма обучения: очная

Автор программы к.т.н., доцент, Трубецкой В.А.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«__» _____ 20__ года Протокол № _____

Председатель методического совета СПК _____

Воронеж 2019

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1550.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Трубецкой В.А., к.т.н., доцент
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика оборудования мехатронных систем

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника

код

наименование специальности

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

18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Диагностика оборудования мехатронных систем» относится к _____ части профессионального цикла учебного плана.

1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса - требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- производить тестовое и функционально диагностирование мехатронных систем.
- производить диагностирование промышленных роботов с использованием технических средств;
- производить целенаправленный сбор данных о работоспособности промышленных роботов в процессе эксплуатации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- виды систем технической диагностики;
- аппаратные и вычислительные средства систем технической диагностики;
- алгоритм диагностирования технического состояния мехатронных систем.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 148 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 112 часов;
консультации 12 часов;
самостоятельной работы обучающегося 12 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения дисциплины является овладение обучающимися знаниями и умениями, входящими в сферу общей и профессиональной компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.
ПК 2.2	Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Общая нагрузка (всего)	148
Взаимодействие с преподавателем (всего)	112
в том числе:	
лекции	46
практические занятия	46
Промежуточная аттестация	12
Самостоятельная работа (всего)	12
в том числе:	
работа с конспектом лекций;	6
повторная работа над учебным материалом	6
Консультации	12
Итоговая аттестация в форме экзамен	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
МДК02.01 «Диагностика оборудования мехатронных систем»				
	6 семестр			
Тема 1. Цели и задачи технической диагностики мехатронных систем. Виды систем технической диагностики. Классификации систем технического диагностирования.	Содержание			2
	1	Диагностирование промышленных роботов и его содержание.	2	
	2	Аппаратные и вычислительные устройства, применяемые при техническом диагностировании.	2	
	3	Виды систем технического диагностирования. Сущность тестового и функционального диагностирования.	2	
	4	Тестовое диагностирование. Аппаратные и вычислительные устройства, применяемые при тестовом диагностировании.	2	
	5	Алгоритм проведения тестового диагностирования.	2	
	6	Сущность функционального диагностирования. Аппаратные и вычислительные устройства, применяемые при функциональном диагностировании.	2	
	7	Рабочие воздействия, предусмотренные алгоритмом функционирования мехатронных систем.	2	
	Практическое занятие			
	1	Тестовое диагностирование промышленного робота с угловой системой координат. Изучение функциональной схемы системы технического диагностирования и алгоритмы проведения тестового диагностирования.	4	
	2	Составление алгоритма функционального диагностирования. Изучение рабочих воздействий, предусмотренных алгоритма функционирования промышленного робота	4	
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций	2	
Тема 2. Методы диагностирования. Виды тестовых и рабочих воздействий, отклик системы. Правила анализа результатов тестовых проверок.	Содержание			2
	8	Сущность метода диагностирования по длительности цикла промышленных роботов и его элементы.	2	
	9	Метод диагностирования по параметрам движения мехатронных систем.	2	

	10	Метод диагностирования по силовым и энергетическим параметрам мехатронных систем.	2			
	11	Метод диагностирования по точностным характеристикам.	2			
	Практическое занятие					
	3	Расчет кинематических погрешностей роботов с различной системой координат.	4			
	4	Расчет подключения нагрузки к тензометрическому датчику. Коррекция статических характеристик потенциометрического датчика	4			
	Самостоятельная работа					
		работа с конспектом лекций	2			
Тема 3. Основные этапы системы технической диагностики промышленных роботов, находящихся в эксплуатации.	Содержание			3		
	12	Алгоритм функционирования системы технической диагностики (СТД). Диагностические признаки СТД. Детерминированные признаки.	2			
	13	Вероятностные, логические и структурные признаки СТД. Их особенности.	2			
	14	Оценка качества работоспособности манипуляторов промышленных роботов по системе признаков.	2			
	Практическое занятие					
	5	Изучение показателей, характеризующих условия применения робота. Показатели целевого назначения. Показатели состава, структуры и конструкции. Экономические показатели.	4			
	6	Параметры электропривода, подлежащие диагностике. Расчет программных и аппаратных средств коррекции механических характеристик электропривода.				
	Самостоятельная работа					
		работа с конспектом лекций	2			
	Тема 4. Диагностирование систем программного управления (СПУ) промышленного робота.	Содержание				3
15		Задачи по анализу исправности СПУ путем контроля входной и выходной информации.	2			
16		Алгоритмы тестового диагностирования прохождения команд на электропривод и манипулятор.	2			
Практическое занятие		2				
7		Пример аппаратного метода диагностирования СПУ промышленного робота.	2			
8		Изучение методов коррекции динамических характеристик электропривода постоянного тока на конкретных примерах	2			
Самостоятельная работа						
		работа с конспектом лекций	2			
Тема 5. Определение быстроходности и погрешности позиционирования промышленных		Содержание			2	
		17	Определение быстроходности промышленного робота методом сравнения с быстроходностью заменяемой модели.	2		

роботов.	18	Определение быстроходности методом абсолютных измерений. Технические средства, применяемые при измерении быстроходности.	2	
	19	Определение погрешности позиционирования промышленного робота по основным транспортным перемещениям захватного устройства.	2	
	20	Погрешность позиционирования захватного устройства по повороту вокруг продольной оси руки манипулятора с помощью индикатора часового типа.	2	
	Практическое занятие			
	9	Расчет погрешности позиционирования промышленного робота с угловой системой координат.	4	
	Самостоятельная работа			
	работа с конспектом лекций	2		
Тема 6. Способы диагностирования механических систем манипуляторов промышленных роботов.	Содержание			2
	21	Вибродиагностика – типовой способ диагностирования механических систем манипуляторов промышленных роботов. Существо метода вибродиагностики.	2	
	22	Особенности функционирования редукторов, их влияние на кинематическую точность работы манипулятора. Особенности вибродиагностики редукторов с зубчатым зацеплением.	2	
	23	Особенности диагностики подшипников качения и скольжения. Выбор диагностических признаков. Схема формирования диагностических признаков для зубчатого зацепления.	2	
	Практическое занятие			
	10	Изучение схемы формирования диагностических признаков для зубчатого зацепления.	4	
	11	Виды и задачи оперативного контроля поддержания работоспособности мехатронных систем	2	
	12	Измеряемые параметры и датчики для текущего контроля. Расчет подключения нагрузки к тензометрическому датчику. Коррекция статических характеристик потенциометрического датчика	4	
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций	2	
	Самостоятельная работа при изучении дисциплины		12	
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
1. Диагностирование роботов с гидравлическими приводами. 2. Особенности диагностики роботов с пневмоприводами.				
Примерная тематика курсовой работы Тематика курсовых проектов в общем случае должна быть направлена на выработку навыков осуществления комплекса работ по выбору аппаратных и вычислительных средств диагностики и методики ее проведения.				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе		20		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие учебных кабинетов:

- лаборатория робототехнических систем;
- лаборатория управления робототехнических комплексов;
- лаборатория электроники, электротехники и электропривода.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета

Конструирования и производства радиоаппаратуры:

стенды для исследования элементов систем управления и исполнительных систем роботов

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Юревич Е. И. Основы робототехники : учеб. пособие 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
2. Проектирование исполнительных систем роботов: учеб. пособие / [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (795 Кб) / В.А. Трубецкой, В.А. Медведев, С.С. Ревнёв. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2018.
3. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики: Учеб. пособие для средн. проф. учеб. заведений / Ю.М.Келим. – 2-е изд., исправл. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 352 с.

Дополнительные источники:

1. Муконин А.К. Электрический привод: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (Мб) / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1 Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.	- демонстрация знаний техники безопасности при ремонте и обслуживании элементов оборудования мехатронных систем - демонстрация умения правильного выбора средств при эксплуатации и обслуживании роботов	
ПК 2.2 Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.	- демонстрация знаний основных неисправностей в элементах мехатронных систем; - знание методики проведения диагностики мехатронных систем; - умение пользоваться аппаратными и вычислительными средствами диагностики.	

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ»
(место работы)

доцент
(занимаемая должность)

В.А.Трубецкой
(подпись) (инициалы, фамилия)

Руководитель образовательной программы

(должность) (подпись) (ФИО)

Эксперт

(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

М П
организации