

Приложение 3.15
к ОПОП-П по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.09 Основы мехатроники»

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.09 Основы мехатроники»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.09 Основы мехатроники» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Код умений	Умения	Код знаний	Знания
ПК 3.1	У 3.1.24	правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	З 3.1.32	концепцию построения мехатронных модулей, структуру и классификацию
			З 3.1.33	структура и состав типовых систем мехатроники
			З 3.1.34	основы проектирования и конструирования мехатронных модулей
			З 3.1.36	методы построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем;
ОК 02	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02	определять необходимые источники информации	Зо 02.02	приемы структурирования информации
	Уо 02.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
	Уо 02.04	выделять наиболее значимое в перечне информации	Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной

				деятельности в том числе с использованием цифровых средств
	Уо 02.05	оценивать практическую значимость результатов поиска	Зо 02.05	современные средства и устройства информатизации
	Уо 02.06	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	Зо 02.06	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
	Уо 02.07	использовать современное программное обеспечение		
	Уо 02.08	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
	Уо 02.09	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач		
	Уо 02.10	использовать современное программное обеспечение		
ОК 04.	Уо 04.01	организовывать работу коллектива и команды	Зо 04.01	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
	Уо 04.02	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной	Зо 04.02	основы проектной деятельности

		деятельности		
ОК 07	Уо 07.01	соблюдать нормы экологической безопасности	Зо 07.01	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
	Уо 07.02	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	Зо 07.02	основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
			Зо 07.03	пути обеспечения ресурсосбережения;
ОК 09	Уо 09.01	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	Зо 09.01	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	54
в т.ч. в форме практической подготовки	28
в т. ч.:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	28
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Мехатронные модули управления		26/12		
Тема 1.	Содержание			
Основные понятия мехатроники	1. Мехатроника - определение, как отрасли науки и техники. Основные понятия. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Структура и принципы интеграции мехатронных систем. 2. Структура и задачи мехатронной системы. Информационный и энергетический потоки в системе. Системный подход и критерии Качества при проектировании мехатронной системы.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1	Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 02.04 Уо 02.05, Уо 02.06 Уо 02.07, Уо 02.08 Уо 02.09, Уо 02.10 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 02.03, Зо 02.04 Зо 02.05, Зо 02.06 Уо 04.01, Уо 04.02 Зо 04.01, Зо 04.02 Уо 07.01, Уо 07.02 Зо 07.01, Зо 07.02 Зо 07.03, Уо 09.01 Зо 09.01 У 3.1.24, З 3.1.32, З 3.1.33, З 3.1.34, З 3.1.36
	В том числе практических и лабораторных занятий:			
	Практическое занятие №1 Применение делителя для считывания показателей датчиков.	2		
	Практическое занятие №2 Создание простейшей схемы с делителем напряжения	2		
	Практическое занятие №3 Составление схемы с регулятором напряжений	2		

Тема 2 Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.	Содержание		ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1	Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 02.04 Уо 02.05, Уо 02.06 Уо 02.07, Уо 02.08 Уо 02.09, Уо 02.10 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 02.03, Зо 02.04 Зо 02.05, Зо 02.06 Уо 04.01, Уо 04.02 Зо 04.01, Зо 04.02 Уо 07.01, Уо 07.02 Зо 07.01, Зо 07.02 Зо 07.03, Уо 09.01 Зо 09.01 У 3.1.24, З 3.1.32, З 3.1.33, З 3.1.34, З 3.1.36
	1. Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. 2. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики усилия и др. технологические датчики. Встраивание датчиков в мехатронную систему.	4		
	В том числе практических и лабораторных занятий:			
	Практическое занятие № 4 Применение приводов для движения по осям	2		
	Практическое занятие № 5 Создание схемы с приводами движения	2		
Практическое занятие № 6 Управление движение каретки с помощью приводов	2			
Тема 3. Элементы управления мехатронными модулями. Мехатронные модули главного движения	Содержание		ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1	Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 02.04 Уо 02.05, Уо 02.06 Уо 02.07, Уо 02.08 Уо 02.09, Уо 02.10 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 02.03, Зо 02.04 Зо 02.05, Зо 02.06 Уо 04.01, Уо 04.02 Зо 04.01, Зо 04.02 Уо 07.01, Уо 07.02 Зо 07.01, Зо 07.02 Зо 07.03, Уо 09.01 Зо 09.01 У 3.1.24, З 3.1.32,
1. Системы управления мехатронными узлами. Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями. Теория автоматического управления мехатронными узлами. Цифровые системы управления. 2. Мехатронные узлы для механизмов главного движения. Мотор-шпиндели. Шпиндельные узлы на магнитных опорах	4			

				3 3.1.33, 3 3.1.34, 3 3.1.36
Тема 4. Мехатронные модули подачи Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями	Содержание		ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1	Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 02.04 Уо 02.05, Уо 02.06 Уо 02.07, Уо 02.08 Уо 02.09, Уо 02.10 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 02.03, Зо 02.04 Зо 02.05, Зо 02.06 Уо 04.01, Уо 04.02 Зо 04.01, Зо 04.02 Уо 07.01, Уо 07.02 Зо 07.01, Зо 07.02 Зо 07.03, Уо 09.01 Зо 09.01 У 3.1.24, 3 3.1.32, 3 3.1.33, 3 3.1.34, 3 3.1.36
	1. Мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений. Линейные двигатели. Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения. Поворотные столы. 2. Технологические характеристики мехатронных модулей Вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей.	4		
Раздел 2. Компьютерное моделирование		28/16		
Тема 5. Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем	Содержание		ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1	Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 02.04 Уо 02.05, Уо 02.06 Уо 02.07, Уо 02.08 Уо 02.09, Уо 02.10 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 02.03, Зо 02.04 Зо 02.05, Зо 02.06 Уо 04.01, Уо 04.02 Зо 04.01, Зо 04.02 Уо 07.01, Уо 07.02
	1. Использование моделей при автоматизированном проектировании Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Способы реализации моделей. Знаковые модели. Свойства моделей. Модели систем. 2. Особенности построения моделей систем. Основные типы моделей систем. Динамика развития и использования моделей. 3. Основы имитационного моделирования. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Области применения имитационных моделей. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их	6		

	<p>организация</p> <p>4. Вероятностное моделирование. Метод статических испытаний. Моделирование случайных величин. Сбор статистических данных для получения оценочных характеристик случайных величин.</p> <p>5. Методы исследования систем и планирования эксперимента. Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы. Алгоритмизация модели и её машинная реализация</p>			<p>Зо 07.01, Зо 07.02</p> <p>Зо 07.03, Уо 09.01</p> <p>Зо 09.01</p> <p>У 3.1.24, З 3.1.32,</p> <p>З 3.1.33, З 3.1.34,</p> <p>З 3.1.36</p>
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	<p>Практическое занятие № 7</p> <p>Выполнение автоматических расчётов с использованием трёхмерных моделей</p>	2		
	<p>Практическое занятие № 8</p> <p>Использование визуальной среды проектирования мехатронных модулей и систем</p>	2		
	<p>Практическое занятие № 9</p> <p>Модельное исследование блоков мехатронных систем</p>	2		
	<p>Практическое занятие № 10</p> <p>Исследование характеристик мехатронной системы на</p>	2		
	<p>Практическое занятие № 11</p> <p>Выполнение отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием</p>	2		
Тема 6. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	Содержание		ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1	Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 02.04 Уо 02.05, Уо 02.06 Уо 02.07, Уо 02.08 Уо 02.09, Уо 02.10 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 02.03, Зо 02.04 Зо 02.05, Зо 02.06 Уо 04.01, Уо 04.02 Зо 04.01, Зо 04.02 Уо 07.01, Уо 07.02 Зо 07.01, Зо 07.02
	<p>1. Основные методы проектирования.</p> <p>Понятия и принципы методологии проектирования. Процедурная модель проектирования. Математические модели объекта проектирования. Виды математических моделей</p>	4		

				Зо 07.03, Уо 09.01 Зо 09.01 У 3.1.24, З 3.1.32, З 3.1.33, З 3.1.34, З 3.1.36
Тема 7. Проектирование моделей в системах САПР	Содержание		ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1	Уо 02.01, Уо 02.02 Уо 02.03, Уо 02.04 Уо 02.05, Уо 02.06 Уо 02.07, Уо 02.08 Уо 02.09, Уо 02.10 Зо 02.01, Зо 02.02 Зо 02.03, Зо 02.04 Зо 02.05, Зо 02.06 Уо 04.01, Уо 04.02 Зо 04.01, Зо 04.02 Уо 07.01, Уо 07.02 Зо 07.01, Зо 07.02 Зо 07.03, Уо 09.01 Зо 09.01 У 3.1.24, З 3.1.32, З 3.1.33, З 3.1.34, З 3.1.36
	1. Проектирования изделий в условиях функционирования интегрированных САПР2. Математические модели мехатронных узлов и систем. Принципы построения моделей мехатронных узлов и систем. Виды математических моделей. Трёхмерное моделирование. Гибридное моделирование. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов Графические системы трёхмерного моделирования Задачи трёхмерного моделирования. Технология построения трёхмерных моделей. Средства трёхмерного моделирования. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твёрдотельное моделирование. Типы поверхностей	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Практическое занятие № 12 Анализ конструкции элементов мехатронных модулей и систем. Создание трёхмерных моделей различных типов.	2		
	Практическое занятие № 13 Создание сборочных трёхмерных моделей. Создание технологических моделей на основе трёхмерных моделей	2		
Практическое занятие № 14 Проверка модели на ошибки методом имитации	2			
Всего:		54		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет мехатроники, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. 1. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. — 318 с. — (СПО).

3.2.2. Основные электронные издания

1. Автоматика и телемеханика. Вычислительная техника // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. — <http://window.edu.ru/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: учеб. пособие/А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова.— М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 191с. (СПО).

2. Схиртладзе А.Г., Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф. Интегрированные системы проектирования и управления. — М.: 2019.

3. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3.

4. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. — СПб.: Профессия, 2009.

5. Быков А.В., Силин В.В., Семенников В.В., Феоктистов В.Ю. Черчение, моделирование, механообработка. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

6. Егоров О.Д, Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей. — М.: год издания: 2012 - 422с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Умение читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования	Точность чтения и составления принципиальных схем электрических, гидравлических и пневматических приводов несложного технологического оборудования не менее 75% .	Практическая работа
Умение составлять управляющие программы для программируемых логических контроллеров	Правильность составления управляющих программ для программируемых логических контроллеров 75 %.	Практическая работа
Умение распознавать, классифицировать и использовать датчики, реле и выключатели в системах управления	Правильное использование датчиков, реле и выключателей в системах управления 75%	Практическая работа
Умение правильно эксплуатировать мехатронное оборудование	Качество эксплуатации мехатронного оборудования 75%	Практическая работа
Знание базовых понятий автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем	Оценка применения автоматизированных систем управления технологическим процессом, в том числе гибридных систем 75%	Тестирование
Знание концепции построения мехатронных модулей, структуру и классификацию	Применение концепции построения мехатронных модулей, структуры и классификацию	Тестирование
Знание структуры и состава типовых систем мехатроники	Использование структуры и состава типовых систем мехатроники 75%	Тестирование
Знание основы проектирования и конструирования мехатронных модулей	Качество проектирования и конструирования мехатронных модулей 75%	Тестирование
Знание основных понятий систем автоматизации технологических процессов	Выбор основных систем автоматизации технологических процессов 75%	Тестирование
Знание методов построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем	Выбор методов построения и анализа интегрированных мехатронных модулей и систем 75%	Тестирование
Знание типов приводов автоматизированного производства	Выбор типов приводов автоматизированного производства 75%	Тестирование