

Рабочая программа дисциплины
«ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	2
1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.....	3
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание дисциплины	4
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины.....</i>	<i>4</i>
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	<i>5</i>
3. Условия реализации дисциплины.....	9
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>9</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение.....</i>	<i>9</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «основы мехатроники»: формирование у студентов знаний и умений необходимых для понимания принципов построения, функционирования и применения мехатронных систем в современном промышленном производстве, в том числе в области аддитивных технологий.

Дисциплина «Основы мехатроники» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ПК 2.2 ПК 2.4 ПК 2.6 ПК 2.7 ПК 3.1 ПК 3.2	анализировать процессы в типовых узлах современных мехатронных и робототехнических систем; определять типы мехатронных систем, способы и системы управления; определять режимы и параметры работы типовых узлов мехатронных систем; анализировать процессы в электро-, гидро- и пневмоприводах; пользоваться современной контрольно-измерительной аппаратурой при	основные определения, понятия и термины мехатроники; области применения мехатронных систем; обобщенная структура мехатронных систем; составные части, принципы классификации и интеграции элементов мехатронных систем; компоненты мехатронных систем; конструктивные особенности реализации и принципы функционирования типовых

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам	узлов и рабочих органов мехатронных и робототехнических комплексов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	34	16
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2	-
Всего	36	16

2.2. Содержание 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, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Основные понятия мехатроники	Содержание 1. Мехатроника: основные понятия. Мехатронные модули как элементы технической системы. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Применение мехатронных систем	2/0	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
Тема 2. Особенности конструкции мехатронных модулей и систем. Приводы	Содержание 1. Механические узлы мехатронных модулей. Механические преобразователи движения: редукторы, подшипники, муфты, шарико-винтовые передачи и др. 2. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Комбинированные приводы 3. Управляемые приводы и их настройка. Рекуперация энергии в приводах 4. Полупроводниковые преобразователи напряжения в системах питания приводов. Классификация и краткая характеристика современных способов и систем управления электроприводами мехатронных систем	8/4 4	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Составление принципиальных схем электрических, гидравлических и пневматических приводов технологического оборудования	2	
	2. Сборка схемы и изучение направляющей и регулирующей пневмоаппаратуры (распределителей, клапанов, дросселей)	1	
	3. Сборка и наладка мехатронной системы на базе гидропривода с релейно-контактным управлением	1	
Тема 3. Датчики мехатронных систем	Содержание	4/2	
	1. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Назначение и характеристика	2	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4;

	2. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики электромагнитных переменных. Датчики механических переменных. Датчики технологических переменных. Датчики времени 3. Встраивание датчиков в мехатронную систему. Наблюдатели состояния мехатронной системы и состояния окружающей среды (наблюдатели сцен) 4. Сенсорные элементы и их применение		ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Сборка схемы и исследование способов применения контактных и бесконтактных датчиков в мехатронных системах	1	
	2. Изучение характеристик датчиков (индуктивных, емкостных, оптических)	1	
Тема 4. Исполнительные механизмы мехатронных систем	Содержание	4/2	
	1. Конструктивные признаки мехатронных модулей: уровень интеграции, число степеней подвижности, вид движения. Технические характеристики мехатронных модулей	2	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	2. Классификация, структуры и состав электромашинных исполнительных механизмов. Конструкции захватных устройств и принципы функционирования		
	3. Модули манипуляции: разновидности, функциональное назначение, типовые элементы, узлы манипуляторных модулей		
	4. Преобразователи движения в многодвигательных рычажных механизмах мехатронных систем		
	5. Манипулирующие механизмы на основе незамкнутых кинематических цепей. Качественные характеристики манипулирующих механизмов (рабочее пространство, угол сервиса и т.п.)		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Сборка и изучение исполнительных механизмов вращательного и поступательного движения, специальных устройств (эжекторов, цанговых зажимов, схватов)	1	
	2. Сборка и наладка мехатронной системы на базе пневмоприводов	1	
Тема 5. Принципы построения мехатронных систем	Содержание	4/2	
	1. Принципы интеграции базовых элементов мехатронных систем, включая механические звенья, датчики, двигатели, источники питания и системы управления	2	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	2. Иерархия управления. Системы управления исполнительного уровня.		

	Системы управления тактического уровня. Устройства управления. Прямое и не прямое управление		
	3. Структурное представление мехатронных систем. Функциональная модель мехатронной системы		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Изучение совместной работы нескольких исполнительных механизмов в составе мехатронной системы	2	
Тема 6. Системы управления мехатронными устройствами	Содержание	6/4	
	1. Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике	2	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	2. Классификация систем управления. Системы программного управления. Системы дискретного циклового управления. Системы дискретного позиционного управления. Системы непрерывного управления. Системы управления по силе. Системы адаптивного управления. Система интеллектуального управления		
	3. Алгебраическая, табличная и графическая форма представления работы мехатронной системы		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Сборка схемы и изучение релейно-контактных систем управления мехатронными модулями	2	
	2. Сборка схемы и изучение прямого и непрямого управления исполнительными механизмами, регулирование их скорости движения, управление по положению и времени	2	
Тема 7. Программное обеспечение, используемое при проектировании и моделировании мехатронных систем	Содержание	4/2	
	1. Использование моделей при автоматизированном проектировании. Основы имитационного моделирования. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций	2	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	2. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в управлении мехатронными системами		
	3. Составление, загрузка и отладка программы управления		
	4. Практическое изучение мехатронных систем на базе ПЛК с различными исполнительными модулями (гидравлическими, пневматическими, электромеханическими) и комплексами датчиков		

	5.Программирование контроллера с помощью компьютера. Тестирование основных логических функций. Тестирование специальных логических функций		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	<i>2</i>	
	1. Программирование контроллера с помощью компьютера. Тестирование основных логических функций. Тестирование специальных логических функций	<i>2</i>	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		<i>2</i>	
Всего:		<i>36/16</i>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)
- рабочее место преподавателя
- компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)
- экран (доска)
- мультимедиапроектор
- комплект учебно-методических материалов

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Основы мехатроники: учебник для СПО / И. В. Абрамов, А. И. Абрамов, Ю. Р. Никитин, С. А. Трефилов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 179 с.

2. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 170 с.

3.2.2. Дополнительные источники

Цыбина Т.В. Основы мехатроники: курс лекций / Т.В. Цыбина. — С.: ГАПОУ СО «СКПТиАС», 2019. — 151 с.

Режим доступа: https://stptas.ru/4903/16462_kurs_lektsy_po_distipline_osnovy_mekhatroniki.html

Видеоуроки: начало работы в SCADA TRACE MODE 6.

Режим доступа: http://www.adastra.ru/support/get_support/first_step/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Знает:</i> основные определения, понятия и термины мехатроники; области применения мехатронных систем; обобщённая структура мехатронных системы; составные части, принципы классификации и интеграции элементов мехатронных систем; компоненты мехатронных систем; конструктивные особенности реализации и принципы функционирования типовых узлов и рабочих органов мехатронных и робототехнических комплексов	– Использует профессиональную терминологию в устной и письменной речи при описании мехатронных систем. – Приводит примеры применения мехатронных систем в различных отраслях промышленности, включая аддитивное производство. – Описывает основные элементы и связи в структурной схеме мехатронной системы (механическая часть, датчики, исполнительные устройства, контроллер, интерфейсы). – Классифицирует мехатронные системы по различным признакам (назначение, тип привода, уровень автоматизации и т.д.). – Называет и характеризует основные компоненты мехатронных систем (например, сервоприводы, датчики положения, контроллеры). – Описывает принцип работы и конструктивные особенности таких узлов, как линейные приводы, редукторы, системы позиционирования, захватные устройства.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ тестирование
<i>Умеет:</i> анализировать процессы в типовых узлах современных мехатронных и робототехнических систем; определять типы мехатронных систем, способы и системы управления; определять режимы и параметры работы типовых узлов мехатронных систем; анализировать процессы в электро-, гидро- и пневмоприводах;	– Выявляет причины неисправности или неоптимальной работы узла мехатронной системы на основе анализа ее структуры и принципов функционирования. – Находит в технической документации и корректно определяет тип системы (например, CNC-станок, 3D-принтер, промышленный робот), способ управления (программный, ручной, автоматический) и тип системы	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Тестирование, контрольные работы

пользоваться современной контрольно-измерительной аппаратурой при проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам	управления (разомкнутая, замкнутая). – Устанавливает соответствие между заданными технологическими требованиями (скорость, точность, усилие) и режимами работы приводов и других узлов. – Сравнивает эффективность, надежность и сферу применения электрических, гидравлических и пневматических приводов. – Правильно подключает и настраивает измерительные приборы (осциллограф, мультиметр, датчики) для измерения параметров (напряжение, ток, давление, перемещение) и проводит испытания по регламентированной методике.	
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– Анализирует профессиональную задачу (например, выбор типа привода для конкретного узла) и выделяет ключевые параметры. – Обоснованно выбирает метод решения (расчет, подбор по каталогу, моделирование) в зависимости от доступных ресурсов и требуемой точности. – Составляет план действий для решения задачи и корректирует его в ходе выполнения при изменении условий. – Оценивает полученный результат на соответствие исходным требованиям.	Экспертная оценка выполнения индивидуальных и групповых проектных заданий Наблюдение за ходом решения практических задач