

**Приложение
к ОПОП СПО по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.11 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ**

2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.11 Основы мехатроники» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.2 Цель и требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, обеспечивается формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей:

Код ПК, ОК*	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 проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам	основные определения, понятия и термины мехатроники; области применения мехатронных систем; обобщенная 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

*ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках

ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы

ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок

ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок

ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства

ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	60
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	20
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Основные понятия мехатроники	Содержание учебного материала	2	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	1. Мехатроника: основные понятия. Мехатронные модули как элементы технической системы. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Применение мехатронных систем		
Тема 2. Особенности конструкции мехатронных модулей и систем. Приводы	Содержание учебного материала	8	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	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		
	Практические занятия:	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 учебного материала	10	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7;
	1. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Назначение и характеристика		

	2. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики электромагнитных переменных. Датчики механических переменных. Датчики технологических переменных. Датчики времени		ПК 3.1 - ПК 3.2
	3. Встраивание датчиков в мехатронную систему. Наблюдатели состояния мехатронной системы и состояния окружающей среды (наблюдатели сцен)		
	4. Сенсорные элементы и их применение		
	Практические занятия:	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 учебного материала	10	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	1. Конструктивные признаки мехатронных модулей: уровень интеграции, число степеней подвижности, вид движения. Технические характеристики мехатронных модулей		
	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.)		
	Практические занятия:	4	
	1. Сборка и изучение исполнительных механизмов вращательного и поступательного движения, специальных устройств (эжекторов, цанговых зажимов, схватов)	2	
2. Сборка и наладка мехатронной системы на базе пневмоприводов	2		
Тема 5. Принципы построения	Содержание учебного материала	6	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	1. Принципы интеграции базовых элементов мехатронных систем, включая механические звенья, датчики, двигатели, источники питания и системы управления		

мехатронных систем	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		
	Практические занятия:	2	
	1. Изучение совместной работы нескольких исполнительных механизмов в составе мехатронной системы	2	
Тема 6. Системы управления мехатронными устройствами	Содержание учебного материала	8	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	1. Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике		
	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		
	Практические занятия:	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	Содержание учебного материала	14	ОК.01; ПК 2.2; ПК 2.4; ПК 2.6 - ПК 2.7; ПК 3.1 - ПК 3.2
	1. Использование моделей при автоматизированном проектировании. Основы имитационного моделирования. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций		
	2. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в управлении мехатронными системами		
	3. Составление, загрузка и отладка программы управления		

моделировании мехатронных систем	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		
	Практические занятия:	4	
	1. Программирование контроллера с помощью компьютера. Тестирование основных логических функций. Тестирование специальных логических функций	4	
Самостоятельная работа		2	
Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт		2	
Всего:		62	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено следующее специальное помещение:

Кабинет «Мехатроники и автоматизации», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- Комплект ученической мебели,
- интерактивный комплекс,
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- наглядные пособия (образцы, плакаты, учебные модели, мехатронные модули и узлы, учебные стенды);
- комплект приспособлений и узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно-измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

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

1. 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

3.2.3. Электронные источники:

1. 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
<p>ОК уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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) <p>ОК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p>ПК уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать процессы в типовых узлах современных мехатронных и робототехнических систем; – определять типы мехатронных систем, способы и системы управления; 	<p>Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом.</p> <p>Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.</p> <p>Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.</p> <p>Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Оценка результатов устного и письменного опроса.</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p>

<ul style="list-style-type: none"> – определять режимы и параметры работы типовых узлов мехатронных систем; – анализировать процессы в электро-, гидро- и пневмоприводах; – пользоваться современной контрольно-измерительной аппаратурой при проведении испытаний узлов мехатронных систем по заданным методикам <p>ПК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные определения, понятия и термины мехатроники; – области применения мехатронных систем; – обобщенная 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 		
---	--	--