Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов

15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»

Квалификация выпускника
Старший техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:34:53 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование комплексных знаний о процессах и связях между механическими и электрическими элементами манипуляторов, а также о технологии работ по их сборке и пусконаладке и подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 15.02.11 - Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– планирование процессов выполнения своей работы на основе конструкторской документации и планировки роботизированного участка;
– выполнение сборки узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией;
– выполнение комплекса пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации;
– выполнение настройки и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения;
– разработка управляющих программ для манипуляторов в соответствии с техническим заданием.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Инженерная графика;
– Техническая механика;
– Метрология, стандартизация и сертификация;
– Материаловедение;
– Электротехника и электроника;
– Вычислительная и микропроцессорная техника;
– Гидравлические и пневматические системы;
– Технологическое оборудование;
– Математика;

– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технология узловой сборки и пусконаладки промышленных роботов;
– Основы моделирования технологических процессов сборки;
– Использование системы допусков и посадок при ремонте промышленного оборудования;
– Организация работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков;
– Роботизированные системы и их промышленное применение.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Общие компетенции**

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

– ОК 04.: Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

– ОК 09.: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

– ОК 10.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

– ОК 11.: Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

**Профессиональные компетенции**

– ПК 1.1.: Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации и планировки роботизированного участка.

– ПК 1.2.: Выполнять сборку узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.

– ПК 1.3.: Выполнять комплекс пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.

– ПК 1.4.: Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения.

– ПК 1.5.: Разрабатывать управляющие программы для манипуляторов в соответствии с техническим заданием.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

| Код ОК, ПК | Уметь | Знать | Иметь практический опыт |
|---|---|---|---|
| ОК 01.<br>ОК 02.<br>ОК 03.<br>ОК 04.<br>ОК 07.<br>ОК 09.<br>ОК 10.<br>ОК 11.<br>ПК 1.1.<br>ПК 1.2.<br>ПК 1.3.<br>ПК 1.4.<br>ПК 1.5. | Производить подбор элементов манипуляционных устройств по заданным параметрам.<br>Осуществлять расчёт технологических параметров и обеспечения пусконаладки манипуляторов.<br>Осуществлять наладку нулевого положения и зажимных приспособлений.<br>Устанавливать технологическую последовательность пусконаладочных работ.<br>Проводить наладку на холостом ходу и в рабочем механических и электромеханических устройств манипуляторов.<br>Вносить корректировку в | Назначение и основные разделы документации за-вода-изготовителя.<br>Основные правила построения чертежей и схем, требования к разработке и оформлению конструкторской и технологической документации.<br>Общие сведения о системах управления промышленным предприятием.<br>Область применения и классификацию промышленных манипуляторов, требования к оснащению манипуляционными устройствами технологических позиций производственных участков.<br>Основные законы | Отбора элементов манипуляционных устройств для обеспечения цикла работы манипулятора.<br>Расчёта технологических параметров работы манипуляторов.<br>Сборки узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.<br>Наладки механических и электромеханических устройств манипуляторов.<br>Настройки и конфигурирования программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | работу манипуляционных устройств в соответствии с заданными техническими параметрами. | электротехники. Основы технической механики, узлы и элементы механических систем промышленных роботов-манипуляторов. Понятие комплексной механизации и автоматизации, основные виды и средства автоматизации техно-логических процессов и производств. Классификацию манипуляционных устройств, их основных узлов и элементов. Назначение и особенности узловой сборки манипуляторов. Оценку качества пусконаладочных работ. Классификацию схемы управления и применение приводов в системах автоматизации процессов. Понятие и основные этапы пусконаладки манипуляторов. Способы определения причин сбоев в работе манипуляционных устройств и профилактику их возникновения. | схемами подключения. Разработки управляющих программ для манипуляторов в соответствии с техническим заданием. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Физические, технические и промышленные основы электроники.<br>Типовые узлы и устройства электронной техники.<br>Аппаратное обеспечение и его исполнение.<br>Адаптивные системы управления.<br>Систему управления манипуляторами.<br>Исполнительные устройства и их характеристики.<br>Классификацию и характеристики чувствительных элементов и средства передвижения в пространстве.<br>Понятие о рабочей зоне и рабочем пространстве манипулятора.<br>Технические показатели, характеризующие промышленных роботов.<br>Среды и языки программирования манипуляторов. | |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | ***ИТОГО*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | *экзамен* |
| Трудоёмкость, *академ. час.* | ***120*** | *120* |
| Лекции, *академ. час.* | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***64*** | *64* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***1*** | *1* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***17*** | *17* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***6*** | *6* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Манипуляторы промышленных роботов;

Тема 1.1 Промышленные роботы. Общие сведения и устройство. Манипуляционная система (Общее устройство и составные

части промышленных роботов. Классификация промышленных роботов. Технические характеристики промышленных роботов. Конструктивное исполнение промышленных роботов. Структурные и кинематические схемы МС. Степени подвижности манипулятора. Базовая система координат МС. Маневренность МС. Основы механики манипуляционных систем.);

Тема 1.2 Конструктивное исполнение манипуляторов. Рабочие органы (Основные составные части манипулятора. Конструктивное исполнение узлов манипулятора. Компоновочные схемы манипуляторов. Общая схема манипулятора. Устройства передвижения.Захватные устройства. Технологические инструменты.);

Раздел 2 Сборочные работы;

Тема 2.1 Технология сборки соединений, механизмов, гидравлических и пневматических приводов (Подготовка деталей к сборке. Технические требования к машинам, сборочным единицам и деталям. Технологическая документация на сборку и основы построения технологического процесса. Организационные формы и методы сборки. Контроль качества сборки. Правила и нормы безопасного выполнения сборочных работ. Паяные соединения и их сборка. Лужение. Склеивание. Клёпка. Вальцевание. Соединения с гарантированным натягом. Подготовка поверхностей под сварку. Резьбовые соединения и их сборка. Трубопроводные системы и их сборка. Шпоночные соединения и их сборка. Шлицевые соединения и их сборка. Клиновые и штифтовые соединения и их сборка. Соединительные муфты и сборка составных валов. Подшипниковые узлы с подшипниками скольжения и их сборка. Подшипниковые узлы с подшипниками качения и их сборка. Ременные передачи и их сборка. Цепные передачи и их сборка. Зубчатые передачи и их сборка. Фрикционные передачи и их сборка. Передачи винт - гайка и их сборка. Кривошипно-шатунный механизм и его сборка. Механизм клапанного распределения и его сборка. Эксцентриковый механизм и его сборка. Кулисный механизм и его сборка. Храповой механизм и его сборка. Кулачковые и реечные механизмы и их сборка. Назначение и конструкция направляющих. Сборка узлов с направляющими. Гидравлические приводы и их сборка. Пневматические приводы и их сборка.);

Тема 2.2 Грузоподъёмные устройства. Установка оборудования на место постоянной работы (Классификация и назначение грузоподъёмных устройств. Такелажная оснастка и строповка грузов. Требования безопасности при выполнении грузоподъёмных и такелажных работ. Способы установки оборудования на место постоянной работы. Регулирование положения оборудования на месте постоянной работы. Закрепление оборудования на фундаменте);

Раздел 3 Монтаж и наладка манипуляторов промышленных роботов. Проведение пусконаладочных работ;

Тема 3.1 Организация и проведение монтажных работ манипуляторов промышленных роботов (Инженерно-техническая подготовка. Материально-техническая подготовка. Организационная подготовка. Прядок производства монтажных работ. Сетевой график. Монтаж механических систем промышленных роботов. Монтаж пневмогидрооборудования промышленных роботов. Техника безопасности при монтаже);

Тема 3.2 Проведение пусконаладочных работ (Наладка механических систем ПР. Наладка пневмогидрооборудования ПР).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Манипуляторы промышленных роботов | | |
| Тема 1.1. | Промышленные роботы. Общие сведения и устройство. Манипуляционная система | 4 | |
| Тема 1.2. | Конструктивное исполнение манипуляторов. Рабочие органы | 6 | |
| Раздел 2. | Сборочные работы | | |
| Тема 2.1. | Технология сборки соединений, механизмов, гидравлических и пневматических приводов | 12 | |
| Тема 2.2. | Грузоподъёмные устройства. Установка оборудования на место постоянной работы | 6 | |
| Раздел 3. | Монтаж и наладка манипуляторов промышленных роботов. Проведение пусконаладочных работ | | |
| Тема 3.1. | Организация и проведение монтажных работ манипуляторов промышленных роботов | 2 | |
| Тема 3.2. | Проведение пусконаладочных работ | 2 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Манипуляторы промышленных роботов | | |
| Тема 1.1. | Промышленные роботы. Общие сведения и устройство. Манипуляционная система | 8 | |
| Тема 1.2. | Конструктивное исполнение манипуляторов. Рабочие органы | 12 | |
| Раздел 2. | Сборочные работы | | |
| Тема 2.1. | Технология сборки соединений, механизмов, гидравлических и пневматических приводов | 24 | |
| Тема 2.2. | Грузоподъёмные устройства. Установка оборудования на место постоянной работы | 12 | |
| Раздел 3. | Монтаж и наладка манипуляторов промышленных роботов. Проведение пусконаладочных работ | | |
| Тема 3.1. | Организация и проведение монтажных работ манипуляторов промышленных роботов | 4 | |
| Тема 3.2. | Проведение пусконаладочных работ | 4 | |
| **Итого:** | | **64** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Виды самостоятельной работы** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Подготовка к практическому занятию. | | |
| Тема 1.1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию. | 3 | |
| Тема 1.2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию. | 3 | |
| Раздел 2. | 1. Подготовка к практическому занятию. | | |
| Тема 2.1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию. | 3 | |
| Тема 2.2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию. | 3 | |
| Раздел 3. | 1. Подготовка к практическому занятию. | | |
| Тема 3.1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию. | 3 | |
| Тема 3.2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию. | 2 | |
| | *Консультации* | 1 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 6 | |
| **Итого:** | | **24** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) основная литература:

1 Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 564 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-15254-8. – URL: https://urait.ru/bcode/513535 (дата обращения: 10.05.2023);

2 Степыгин, В. И. Подъемно-транспортные установки : учебное пособие для спо / В.И. Степыгин, С.А. Елфимов. – Москва : Юрайт, 2023. – 200 с. – ISBN 978-5-534-15052-0. – URL: https://urait.ru/bcode/519242 (дата обращения: 10.05.2023).

**б) дополнительная литература:**

1 Технология машиностроения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 241 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09041-3. – URL: https://urait.ru/bcode/450909 (дата обращения: 10.05.2023);

2 Рахимянов, Х. М. Технология машиностроения: сборка и монтаж : учебное пособие для спо / Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2020. – 241 с. – ISBN 978-5-534-04387-7. – URL: https://urait.ru/bcode/453832 (дата обращения: 10.05.2023).

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для

авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– ABBYY FineReader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории с размещёнными в них: диапроекторами для визуального восприятия изучаемых тем при проведении лекций; роботизированным комплексом с гидравлическим приводом для практического изучения его сборки, настройки и работы; рабочими местами для выполнения слесарных работ по разборке и сборке механического, гидравлического и электромеханического оборудования, оснащённые соответствующими слесарными и электроизмерительными инструментами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Лекционные занятия проводятся в аудитории 518г. Занятия по практике проводятся в аудитории 300г. и в аудитории 303г. (Комплексная лаборатория промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства».

Составитель(и):

преподаватель Жаров Юрий Александрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭЭ и ПЭ.

**Приложение**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Технология работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование комплексных знаний о процессах и связях между механическими и электрическими элементами манипуляторов, а также о технологии работ по их сборке и пусконаладке и подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 15.02.11 - Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– планирование процессов выполнения своей работы на основе конструкторской документации и планировки роботизированного участка;
– выполнение сборки узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией;
– выполнение комплекса пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации;
– выполнение настройки и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения;
– разработка управляющих программ для манипуляторов в соответствии с техническим заданием.

**2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков» профессионального цикла ООП по специальности 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Инженерная графика;
– Техническая механика;
– Метрология, стандартизация и сертификация;
– Материаловедение;
– Электротехника и электроника;
– Вычислительная и микропроцессорная техника;
– Гидравлические и пневматические системы;
– Технологическое оборудование;
– Математика;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технология узловой сборки и пусконаладки промышленных роботов;
– Основы моделирования технологических процессов сборки;
– Использование системы допусков и посадок при ремонте промышленного оборудования;
– Организация работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков;
– Роботизированные системы и их промышленное применение.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Общие компетенции**

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

– ОК 04.: Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

– ОК 09.: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

– ОК 10.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

– ОК 11.: Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

**Профессиональные компетенции**

– ПК 1.1.: Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации и планировки роботизированного участка.

– ПК 1.2.: Выполнять сборку узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.

– ПК 1.3.: Выполнять комплекс пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.

– ПК 1.4.: Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения.

– ПК 1.5.: Разрабатывать управляющие программы для манипуляторов в соответствии с техническим заданием.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Осуществление комплекса работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

| Код ОК, ПК | Уметь | Знать | Иметь практический опыт |
|---|---|---|---|
| ОК 01.<br>ОК 02.<br>ОК 03.<br>ОК 04.<br>ОК 07.<br>ОК 09.<br>ОК 10.<br>ОК 11.<br>ПК 1.1.<br>ПК 1.2.<br>ПК 1.3.<br>ПК 1.4.<br>ПК 1.5. | Производить подбор элементов манипуляционных устройств по заданным параметрам.<br>Осуществлять расчёт технологических параметров и обеспечения пусконаладки манипуляторов.<br>Осуществлять наладку нулевого положения и зажимных приспособлений.<br>Устанавливать | Назначение и основные разделы документации за-вода-изготовителя.<br>Основные правила построения чертежей и схем, требования к разработке и оформлению конструкторской и технологической документации.<br>Общие сведения о системах управления промышленным предприятием.<br>Область | Отбора элементов манипуляционных устройств для обеспечения цикла работы манипулятора.<br>Расчёта технологических параметров работы манипуляторов.<br>Сборки узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков<br>в соответствии с конструкторской документацией. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | технологическую последовательность пусконаладочных работ.<br>Проводить наладку на холостом ходу и в рабочем механических и электромеханических устройств манипуляторов.<br>Вносить корректировку в работу манипуляционных устройств в соответствии с заданными техническими параметрами. | применения и классификацию промышленных манипуляторов, требования к оснащению манипуляционными устройствами технологических позиций производственных участков.<br>Основные законы электротехники.<br>Основы технической механики, узлы и элементы механических систем промышленных роботов-манипуляторов.<br>Понятие комплексной механизации и автоматизации, основные виды и средства автоматизации техно-логических процессов и производств.<br>Классификацию манипуляционных устройств, их основных узлов и элементов.<br>Назначение и особенности узловой сборки манипуляторов.<br>Оценку качества пусконаладочных работ.<br>Классификацию схемы управления и применение приводов в системах автоматизации процессов. | Наладки механических и электромеханических устройств манипуляторов.<br>Настройки и конфигурирования программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения.<br>Разработки управляющих программ для манипуляторов в соответствии с техническим заданием. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Понятие и основные этапы пусконаладки манипуляторов.<br>Способы определения причин сбоев в работе манипуляционных устройств и профилактику их возникновения.<br>Физические, технические и промышленные основы электроники.<br>Типовые узлы и устройства электронной техники.<br>Аппаратное обеспечение и его исполнение.<br>Адаптивные системы управления.<br>Систему управления манипуляторами.<br>Исполнительные устройства и их характеристики.<br>Классификацию и характеристики чувствительных элементов и средства передвижения в пространстве.<br>Понятие о рабочей зоне и рабочем пространстве манипулятора.<br>Технические показатели, характеризующие промышленных роботов.<br>Среды и языки программирования | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | манипуляторов. | |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | ***ИТОГО*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | *экзамен* |
| Трудоёмкость, *академ. час.* | ***120*** | *120* |
| Лекции, *академ. час.* | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***64*** | *64* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***1*** | *1* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***17*** | *17* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***6*** | *6* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Манипуляторы промышленных роботов;

Тема 1.1 Промышленные роботы. Общие сведения и устройство. Манипуляционная система (Общее устройство и составные части промышленных роботов. Классификация промышленных роботов. Технические характеристики промышленных роботов. Конструктивное исполнение промышленных роботов. Структурные и кинематические схемы МС. Степени подвижности манипулятора. Базовая система координат МС. Маневренность МС. Основы механики манипуляционных систем.);

Тема 1.2 Конструктивное исполнение манипуляторов. Рабочие органы (Основные составные части манипулятора. Конструктивное исполнение узлов манипулятора. Компоновочные схемы манипуляторов. Общая схема манипулятора. Устройства передвижения.Захватные устройства. Технологические инструменты.);

Раздел 2 Сборочные работы;

Тема 2.1 Технология сборки соединений, механизмов, гидравлических и пневматических приводов (Подготовка деталей к сборке. Технические требования к машинам, сборочным единицам и деталям. Технологическая документация на сборку и основы построения технологического процесса. Организационные формы и методы сборки. Контроль качества сборки. Правила и нормы безопасного выполнения сборочных работ. Паяные соединения и их сборка. Лужение. Склеивание. Клёпка. Вальцевание. Соединения с гарантированным натягом. Подготовка поверхностей под сварку. Резьбовые соединения и их сборка. Трубопроводные системы и их сборка. Шпоночные соединения и их сборка. Шлицевые соединения и их сборка. Клиновые и штифтовые соединения и их сборка. Соединительные муфты и сборка составных валов. Подшипниковые узлы с подшипниками скольжения и их сборка. Подшипниковые узлы с подшипниками качения и их сборка. Ременные передачи и их сборка. Цепные передачи и их сборка. Зубчатые передачи и их сборка. Фрикционные передачи и их сборка. Передачи винт - гайка и их сборка. Кривошипно-шатунный механизм и его сборка. Механизм клапанного распределения и его сборка. Эксцентриковый механизм и его сборка. Кулисный механизм и его сборка. Храповой механизм и его сборка. Кулачковые и реечные механизмы и их сборка. Назначение и конструкция направляющих. Сборка узлов с направляющими. Гидравлические приводы и их сборка. Пневматические приводы и их сборка.);

Тема 2.2 Грузоподъёмные устройства. Установка оборудования на место постоянной работы (Классификация и назначение грузоподъёмных устройств. Такелажная оснастка и строповка грузов. Требования безопасности при выполнении грузоподъёмных и

такелажных работ. Способы установки оборудования на место постоянной работы. Регулирование положения оборудования на месте постоянной работы. Закрепление оборудования на фундаменте);

Раздел 3 Монтаж и наладка манипуляторов промышленных роботов. Проведение пусконаладочных работ;

Тема 3.1 Организация и проведение монтажных работ манипуляторов промышленных роботов (Инженерно-техническая подготовка. Материально-техническая подготовка. Организационная подготовка. Прядок производства монтажных работ. Сетевой график. Монтаж механических систем промышленных роботов. Монтаж пневмогидрооборудования промышленных роботов. Техника безопасности при монтаже);

Тема 3.2 Проведение пусконаладочных работ (Наладка механических систем ПР. Наладка пневмогидрооборудования ПР).

**6 Составитель(и):**

преподаватель Жаров Юрий Александрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).