

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Матвеев Александр Сергеевич
Должность: И.о. начальника учебно-методического управления
Дата подписания: 13.12.2023 15:58:15
Уникальный программный ключ:
49d497507265431a861cc125d926262c30745ce

Приложение к ППССЗ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по междисциплинарному курсу
МДК 01.02 Технология программирования мехатронных систем

**специальность: 15.02.10 Мехатроника и
мобильная робототехника (по отраслям)**

форма обучения: очная

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению самостоятельных работ подготовлены на основе рабочей программы ПМ.01 «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем» для междисциплинарного курса МДК 01.02 «Технология программирования мехатронных систем», разработанной на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» и соответствующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

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 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

При выполнении самостоятельных работ студент должен **знать**:

– Правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;

– Концепцию бережливого производства;

– Перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;

– Нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;

– Порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;

– Технологию монтажа оборудования мехатронных систем;

– Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;

– Теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;

– Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;

– Принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;

- Промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;
- Языки программирования и интерфейсы ПЛК;
- Технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
- Языки программирования и интерфейсы ПЛК;
- Технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
- Основы автоматического управления;
- Методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- Методы отладки программ управления ПЛК;
- Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;
- Последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- Технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- Нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем;
- Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами;
- Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- Методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- Структура плана для решения задач;
- Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- Приемы структурирования информации;
- Формат оформления результатов поиска информации;
- Содержание актуальной нормативно-правовой документации;
- Современная научная и профессиональная терминология;
- Возможные траектории профессионального развития и самообразования;
- Особенности социального и культурного контекста;
- Правила оформления документов;
- Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
- Основы здорового образа жизни;
- Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности);
- Средства профилактики перенапряжения;
- Современные средства и устройства информатизации;

- Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;
- Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
- Основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);
- Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
- Особенности произношения;
- Правила чтения текстов профессиональной направленности.

При выполнении самостоятельных работ студент должен **уметь:**

- Применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;
 - Читать техническую документацию на производство монтажа;
 - Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
 - Подготовить инструмент и оборудование к монтажу;
 - Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
 - Осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
 - Контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;
 - Настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;
 - Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
 - Методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;
 - Алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК;
 - Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
 - Программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
 - Визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
 - Применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
 - Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
 - Использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;
 - Производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;
 - Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа;

- Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- Составлять план действия;
- Определять необходимые ресурсы;
- Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Реализовать составленный план;
- Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
- Определять задачи поиска информации;
- Определять необходимые источники информации;
- Планировать процесс поиска;
- Структурировать получаемую информацию; —
- Выделять наиболее значимое в перечне информации;
- Оценивать практическую значимость результатов поиска;
- Оформлять результаты поиска;
- Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- Выстраивать траектории профессионального и личностного развития;
- Излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы;
- Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
- Применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
- Пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии (специальности);
- Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- Использовать современное программное обеспечение;
- Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);
- Понимать тексты на базовые профессиональные темы;
- Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
- Строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
- Кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);
- Писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.

Содержание самостоятельных занятий определено рабочей программой и тематическим планированием, соответствует теоретическому материалу изучаемых разделов учебной дисциплины.

Объём самостоятельных занятий по дисциплине определяется учебным планом по данной специальности.

Продолжительность самостоятельного занятия - 2 академических часа. Перед проведением самостоятельного занятия преподавателем организуется инструктаж, а по его окончании – обсуждение итогов.

Комплект методических указаний по выполнению самостоятельных работ дисциплины МДК 01.02 «Технология программирования мехатронных систем» содержит 6 самостоятельных занятий.

**Перечень самостоятельных работ
по междисциплинарному курсу «Технология монтажа и пуско-наладки
мехатронных систем»**

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

Тема: Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

Тема: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3

Тема: Подготовка тематических рефератов по темам: «Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запресовки».

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4

Тема: «Размерная настройка технологических приспособлений применяемых на сборочных операциях станках с ЧПУ» и сообщений по темам: «Порядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры».

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5

Тема: Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ». «Современные многоцелевые мехатронные станки».

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6

Тема: Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса преподавателя: «Базирования деталей в изделии при сборке», оформление результатов практических занятий, отчетов и подготовка к их защите - по разделу: Порядок применения сборочного технологического оборудования.

ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Прежде чем приступить к выполнению заданий, внимательно прочитайте данные рекомендации. Самостоятельные работы включают в себя задания следующих видов:

НАПРИМЕР:

1. Разработка конспекта лекции.

Конспектирование - процесс мысленной переработки и письменной фиксации информации, в виде краткого изложения основного содержания, смысла какого-либо текста.

Для того, что составить конспект лекции необходимо придерживаться следующей последовательности:

1. Подобрать необходимую литературу (см. раздел рекомендуемая литература)
2. Проанализировать имеющийся материал: выявить незнакомые термины, определить степень сложности материала.
3. Разбить материал на части, определить последовательность этих частей.
4. Обозначить основные тезисы каждой части.
5. Оформить конспект в рабочей тетради с указанием темы.

2. Подготовка сообщения по заданной теме.

Содержимое сообщения представляет информацию и отражает суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации. Цель сообщения – информирование кого-либо о чём-либо. Тем не менее, сообщения могут включать в себя такие элементы как рекомендации, предложения или другие мотивационные предложения.

Порядок подготовки сообщения по теме аналогичен последовательности разработанной для подготовки к конспектированию лекции (см. выше).

После разработки конспекта сообщения по заданной теме, определяются основные моменты, которые необходимо сообщить остальным студентам.

Выступление с сообщением не должно превышать 5-7 минут. После выступления докладчика предусматривается время для его ответов на вопросы аудитории и для резюме преподавателя.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

Тема: Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.

Цель: Изучить основную учебную и специальную техническую литературу. Составить план конспект.

Задание 1.

Вопросы для подготовки к текущей теме:

1. Общие требования к информации.
2. Спецификация сообщений.
3. Программирование ПЛК.
4. Руководящие принципы применения и реализации языков ПЛК.
5. Стандарт МЭК 61131-3

Задание 2.

Подготовка докладов по темам:

- прикладная программа или программа пользователя;
- автоматизированная система;
- Field device полевое устройство;
- релейно-контактная схема или схема релейной цепи.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

Тема: Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций.

Цель: Подготовиться к выполнению практических заданий. Изучить использование методических рекомендаций.

Задание 1.

Подготовить доклад в реферативном виде на тему: Конструкции, типы щитов и пультов и правила их монтажа.

Вопросы для подготовки к текущей теме:

- 1) Программируемый (логический) контроллер.
- 2) Система с программируемым контроллером или ПЛК-система
- 3) Средства программирования и отладки
- 4) Станции удаленного ввода/вывода данных
- 5) Базовая функциональная структура системы с программируемым контроллером

Задание 2.

Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по вопросам:

1. Функции интерфейса для датчиков и приводов
2. Характеристики функции центрального процессора, программируемые функции ПЛК.
3. Написание прикладной программы для ПЛК.
4. Запуск автоматизированной системы.
5. Стандарт ИЕС 61131-3.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3

Тема: Подготовка тематических рефератов по темам: «Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запресовки».

Цель: Изучить сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запресовки.

Задание 1.

Подготовить доклад в реферативном виде по вопросам:

1. Конструкция винтовых реечных прессов
2. Пневматическая пресса для выполнения сборочных операций.
3. Конструкция полуавтомата для групповой запресовки втулок.
4. Сборочные конвейеры.
5. Подъемно-транспортное оборудование

Задание 2.

Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по вопросам:

1. Требования к монтажу проводов, жгутов и кабелей
2. Требования к пайке монтажных соединений
3. Сборка и монтаж радиоаппаратуры.
4. Подготовка проводников перед монтажом.
5. Крепление навесных электрорадиоэлементов.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4

Тема: «Размерная настройка технологических приспособлений применяемых на сборочных операциях станках с ЧПУ» и сообщений по темам: «Порядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры».

Цель: Изучить размерную настройку технологических приспособлений применяемых на сборочных операциях станках с ЧПУ. Порядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры.

Задание 1.

Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовить доклад в реферативном виде по вопросам:

1. Особенности построения систем управления.
2. Особенности проектирования технологических операций для многоцелевых станков.
3. Способы наладки станков с чпу
4. Система управления станков с чпу.
5. Методы программирования обработки на станках с чпу

Задание 2.

Подготовить сообщения по вопросам:

1. Функция подачи и главного движения.
2. Кодирование вспомогательных функций.
3. Программирование подготовки к обработке.
4. Определение режима динамики приводов при программировании.
5. Программирование обработки на обрабатывающих центрах.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5

Тема: Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ». «Современные многоцелевые мехатронные станки».

Цель: Изучить Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ. Современные многоцелевые мехатронные станки.

Задание 1.

Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовить доклад в реферативном виде по вопросам:

1. Многоцелевой станок МС.
2. Устройства автоматической смены инструмента (АСИ).
3. Особенности конструкций многоцелевых станков.
4. Мощные высокоскоростные обрабатывающие центры и суперцентры.
5. Мехатронные машины.

Задание 2.

Подготовить сообщения по вопросам:

1. Механическое устройство
2. Схема трансформации электродвигателя вращательного движения в линейный двигатель.
3. Главные отличия многоцелевых станков от токарных, фрезерных, сверлильных и других станков с ЧПУ.
4. Преимущества токарных многоцелевых станков с вертикальным расположением шпинделя и порталным суппортом.
5. Инструментальные магазины применяемые в многоцелевых станках.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6

Тема: Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса преподавателя: «Базирования деталей в изделии при сборке», оформление результатов практических занятий, отчетов и подготовка к их защите - по разделу: «Порядок применения сборочного технологического оборудования».

Цель: Подготовить коллективное комплексное задание по разделам курса: «Базирования деталей в изделии при сборке». оформить результаты практических занятий, отчетов и подготовка к их защите - по разделу: «Порядок применения сборочного технологического оборудования».

Задание 1.

Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовить доклад в реферативном виде по вопросам:

1. Базирование заготовок
2. Схемы базирования
3. Сборочные базы.
4. Линейные установочные базы.
5. Степени свободы необходимые для базирования жесткого объекта.

Задание 2.

Подготовить сообщения по вопросам:

1. Обеспечение высокого качества собираемого изделия.
2. Минимальный цикл сборки.
3. Применение средств механизации.
4. Предварительная, промежуточная, сборка под сварку.
5. Окончательная сборка.

Информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7016-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153955>
2. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами : учебное пособие для СПО / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7329-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158944>
3. Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692>

Дополнительные источники:

1. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие для СПО / Н. К. Полуянович. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-6760-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152471>
2. Фролов, Ю. М. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. М. Фролов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16524-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>
3. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>
4. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>
5. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и

- доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/> /
6. Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11687-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

Интернет – ресурсы

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт www.library.timacad.ru
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>