

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 24.10.2024 11:53:12

Уникальный программный ключ:

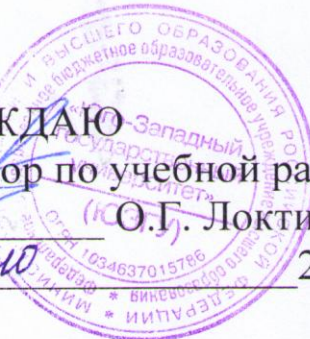
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabff73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
« 15 » 10 2024 г.



ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА (ПЕРВАЯ)

Методические рекомендации по прохождению производственной практики для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

Курск 2024

УДК 621.(076.1)

Составители: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Е.Н. Политов*

Производственная проектно-конструкторская практика (первая): методические рекомендации по прохождению производственной практики / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын – Курск, 2024. – 23 с.

Содержат сведения по вопросам прохождения первой производственной проектно-конструкторской практики, реализуемой по модели проектного обучения. Содержат сведения по подготовке и оформлению отчетных материалов. Приведены основные требования к прохождению производственной практики и подготовке отчетной документации.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника».

Предназначены для студентов направления подготовки 15.04.06 всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *15.10.24*. Формат 60x84 1/16.

Усл.печ. л. 1,95. Уч.-изд. л. 1,83.

Тираж 50 экз. Заказ *1180* Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Цели практики	5
2. Базы практики	6
3. Задачи практики	7
4. Руководство практики на предприятии	8
5. Порядок прохождения практики студентами	9
6. Требования к отчетности по практике	13
7. Контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	15
8. Перечень учебной литературы	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	23

ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-конструкторский проект конструирование нового инженерного продукта или технологии. Ведущая – инженерное проектирование.

Продукт – инженерное решение, технология, устройство или технологическая цепочка, которые можно использовать или поставить в производство, созданные в ходе изобретательской и конструкторской деятельности, в целях внедрения инноваций в существующие производственные механизмы, цепочки и схемы для повышения их эффективности.

Практика проводится в форме контактной работы и работы обучающегося на рабочем месте в профильной организации, ведении обучающимся дневника практики, выполнении обучающимся индивидуального задания по практике, подготовке обучающимся отчетных материалов, представлением обучающимся конкретных результатов, полученных в ходе прохождения практики и ответам на вопросы комиссии на промежуточной аттестации по практике.

Контактная работа при проведении практики включает в себя:

- групповые консультации;
- индивидуальную работу с обучающимися руководителями практики от университета и от предприятия (в том числе индивидуальные консультации);

Практика проводится на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключенного между университетом и предприятием.

Производственная проектно-конструкторская практика (первая) входит в комплексный проектный модуль № 2 основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», реализуемой по модели проектного обучения.

Производственная проектно-конструкторская практика (первая) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 2 «Практика».

Производственная проектно-конструкторская практика проходит на 1__ курсе в 2 семестре.

Объем производственной проектной практики, установленный учебным планом, – 3 зачетные единицы, продолжительность – 2 недели, 108 академических часов.

1. Цели практики

Целью производственной проектно-конструкторской практики (первой) является формирование у обучающихся проектной компетенции и сопряженных с ней профессиональных компетенций в ходе непосредственного участия во всех этапах реальной проектной деятельности конкретной профильной организации.

В ходе прохождения первой производственной проектно-конструкторской практики планируется освоение следующих универсальных и профессиональных компетенций:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПК-1 Способен разрабатывать цифровые автоматические системы управления сервисных роботов

2. Базы практики

Практика проводится в профильных организациях, осуществляющих деятельность по профилю образовательной программы, реализуемой образовательной организацией, и заключивших с этой образовательной организацией договор о практической подготовке обучающихся.

Предприятие должно соответствовать следующим требованиям:

- являться профильной организацией для данного направления подготовки – магистратуры;
- быть одним из технологических лидеров региона или иметь устойчивые – показатели роста в последние 5 лет;
- проявлять высокую заинтересованность в совместной подготовке – высококвалифицированных кадров для обеспечения инновационного экономического развития региона;
- обладать необходимыми кадровыми и материально-техническими ресурсами

В качестве профильной организации могут выступать предприятия, на которых производится проектирование, изготовление, сборка изделий и использованием автоматизированного оборудования и инструментов; организации различных форм собственности, в том числе и частные предприятия, на которых используется автоматизированное оборудование, компьютеры, компьютерные сети и ведущие различные виды деятельности, связанные с информационными технологиями. В качестве баз практики могут быть выбраны ремонтные предприятия, на которых широко используются автоматизированные средства диагностики технического состояния различных изделий, ведутся ремонтные работы с использованием автоматизированного оборудования, а также автоматизированные системы учета, подготовки данных по различным видам деятельности.

3. Задачи практики

В непосредственные задачи практики входят:

1. Применение на рабочем месте знаний и умений, полученных в ходе теоретического обучения, необходимых для осуществления проектной деятельности в осваиваемой профессиональной области.
2. Участие обучающихся в выполнении конкретных проектных работ профильной организации на этапе разработки проекта.
3. Накопление опыта решения задач профессиональной деятельности проектного типа в условиях реального производства.

Дополнительно задачами практики являются изучение нормативных правовых актов документов, регламентирующих выполнение трудовой функции, осваиваемой в ходе практики:

- ГОСТ Р 60.2.0.1-2022 Роботы и робототехнические устройства. Модульный принцип построения сервисных роботов. Часть 1. Общие требования:

- ГОСТ Р 60.6.2.1-2019/МЭК 60335-2-107:2017. Роботы и робототехнические устройства. СЕРВИСНЫЕ МОБИЛЬНЫЕ РОБОТЫ. Частные требования безопасности к роботам-газонокосилкам с аккумуляторным питанием;

- ГОСТ Р 43.0.8–2017 «Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Искусственно-интеллектуализированное человекоинформационное взаимодействие. Общие положения»;

- ГОСТ Р 57412-2017 «Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Общие положения»;

- ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем обозначения условные и правила выполнения»;

- ГОСТ 2.053—2013 «Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения»;

- ГОСТ Р 60.2.3.1-2021 Роботы и робототехнические устройства. Сервисные роботы по персональному уходу. Методы

испытаний безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ Р 60.2.2.1-2016;

- ГОСТР 60.0.2.1 —2016 РОБОТЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ

УСТРОЙСТВА. Общие требования по безопасности;

- ГОСТ Р 60.6.3.11-2019. Роботы и робототехнические устройства. Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Взаимодействие человека с роботом при выполнении поисковых работ.

4. Руководство практикой на предприятии

Для руководства практикой должен быть назначен руководитель практики от предприятия, который:

- проводит или организует прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности на предприятии;

- знакомит студентов со структурой своего подразделения, организацией работы, правилами внутреннего распорядка;

- знакомит студентов с организацией работ на конкретном рабочем месте, с оборудованием, компьютерами, техническими средствами и их эксплуатацией, охраной труда, техникой безопасности и т. д.;

- контролирует выполнение студентами программы практики, производственной дисциплины и хода выполнения работ на производственных участках, помогает им правильно выполнять все задания на рабочем месте; знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным вопросам;

- обеспечивает студентов-практикантов безопасным методом работы;

- оказывает помощь в подборе материала для индивидуальных заданий;

- по окончании практики составляет отзыв о студенте, в котором кратко освещает производственную дисциплину, отношение к труду, что изучил и освоил студент. Отзыв пишется в дневнике студента с оценкой итога практики и заверяется печатью организации.

5. Порядок прохождения практики студентами

Образовательная деятельность при реализации практики организуется в форме практической подготовки путем непосредственного выполнения обучающимися осваиваемых трудовых функций по установленным должностям на рабочем месте на предприятии

Практическая подготовка обучающихся при освоении установленной трудовой функции включает в себя:

Групповая консультация:

1) знакомство с целью, задачами, требованиями к результатам обучения, программой, порядком прохождения практики;

2) информация о формах отчетности обучающихся по практике и требованиях, предъявляемых к каждой из них (формы отчетности указаны в разделе 5);

3) информация о порядке проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике (приведен в п.6.4);

4) вводный инструктаж по охране труда.

Групповая консультация и рабочая экскурсия по профильной организации:

- знакомство с профильной организацией и (или) структурным подразделением профильной организации;

- распределение обучающихся по рабочим местам;

- информация о режиме работы, правилах внутреннего трудового распорядка и др.

Работа обучающихся в профильной организации на рабочих местах дублерами (или помощниками) специалистов, участвующих в рамках своих должностных обязанностей в проектной деятельности.

Инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Изучение должностной инструкции.

Изучение нормативных правовых актов, и (или) локальных нормативных актов, и (или) распорядительных актов предприятия, и (или) иных документов, регламентирующих выполнение проектных работ в осваиваемой области профессиональной деятельности (см. п.3).

Освоение обучающимися специфики проектной деятельности профильной организации: участие в проектной деятельности профильной организации на всех этапах:

1. Проблематизация: анализ ситуации, выявление проблемы, определение проектной идеи (воркшоп (рабочая мастерская))

2. Целеполагание: постановка цели и задач проекта, выбор средств и методов, соответствующих цели проекта (воркшоп (рабочая мастерская))

3. Планирование проектной деятельности: составление плана проектных работ и определение последовательности и срока их выполнения, составление графика выполнения проектных работ, определение необходимых ресурсов и бюджета проекта (воркшоп (рабочая мастерская))

4. Осуществление коммуникаций в проекте: формирование проектной команды (разбор конкретных ситуаций); включение обучающегося в состав проектной команды в роли помощника исполнителя; осуществление взаимодействия с другими членами проектной команды в ходе выполнения индивидуального задания (индивидуальная работа обучающихся в ходе всех остальных этапов практики)

5. Разработка проекта:

– работа с источниками:

1. Academic Reference - единая поисковая платформа проекта Китайская национальная инфраструктура знаний / China National Knowledge Infrastructure (CNKI) по публикации научно-исследовательских работ КНР и наиболее полная политематическая англоязычная база данных. Включает: научные журналы, книги, монографии, докторские и магистерские диссертации, материалы конференций, ежегодники и словари. Адрес ресурса: <https://ar.cnki.net>

2. Мультидисциплинарная платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки. Подписка включает доступ к коллекции книг Freedom, которая предлагает полный доступ примерно к 5000 книжных изданий по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. В данную коллекцию входят

книги текущего года издания с архивом за предыдущие четыре года. Адрес ресурса: <https://www.sciencedirect.com/>

3. Президентская библиотека (ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина») Информационный ресурс Президентской библиотеки формируется из цифровых копий печатных изданий, архивных и официальных документов, музейных объектов, а также изначально созданных в электронном виде ресурсов, в том числе, собственного производства, включая издательскую и аудиовизуальную продукцию. Адрес ресурса: <http://www.prilib.ru>

4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Национальная Электронная Библиотека (НЭБ) включает коллекции оцифрованных документов открытого доступа и ресурсов, защищенных авторским правом, а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. Адрес ресурса: <http://нэб.рф/>

5. AMS Journals – полнотекстовая коллекция избранных рецензируемых журналов Американского математического общества (American Mathematical Society), которая включает 6 журналов и обеспечивает широкий охват исследовательских тем по всем областям фундаментальной, прикладной математики и вычислительной математики. Адрес ресурса: <https://www.ams.org/journals>

– сбор, обработка, анализ, систематизация фактической информации и результатов наблюдений (измерений), необходимых для осуществления проектной деятельности.

Процедура исследования и синтеза робота состоит из следующих этапов:

1– постановка задачи, формулировка критериев и построение модели

2– анализ модели и корректировка поставленной задачи управления

3– синтез системы управления в соответствии с заданными критерия-

4– анализ синтезированной системы управления роботом;

5– структурно-алгоритмическая и программно-аппаратная реализация

Выполнение перечисленных этапов является итерационной процедурой, возможны переходы к предыдущим этапам с целью уточнения модели робота, изменения постановки задачи или повторному синтезу системы.

– участие в выполнении проектных работ и оформлении проектной документации в установленной форме. Процесс проектирования САУ сервисного робота заключается в разработке технической документации, предназначенной для изготовления и эксплуатации робота, которая должна включать в себя:

– разработанная функциональная схема САУ сервисного робота, оформления в соответствии с ГОСТ 2.053—2013;

– разработанная структурная схема САУ, оформленная в соответствии с ГОСТ 2.053—2013;

- самостоятельно разработанный алгоритм функционирования сервисного робота, оформленный в соответствии ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85);

– применение ИТ-технологий и программного обеспечения в проектной деятельности:

1) Среда программирования Labview Prof Dev System for Windows;

2) Компас – 3D;

3) Справочник Стандартные Изделия: Детали, узлы и конструктивные эл. 2D и 3D;

4) MatLab/Simulink;

5) Arduino IDE;

6) Paint.NET;

7) LibreOffice;

8) PTC Mathcad Express;

9) MatLab/Simulink;

10) Программное обеспечение «Антиплагиат».

(мастер-класс руководителя практики от организации или члена проектной команды; выполнение обучающимися под

руководством руководителя практики от организации или участника проектной команды заданий по практической; индивидуальная работа с обучающимися руководителя практики от организации) 6. Управление проектом: ознакомление обучающихся с обязанностями руководителя(ей) проекта и методами управления проектами, применяемыми в профильной организации (групповая консультация руководителя практики от организации или члена проектной команды)

7. Мониторинг и контроль выполнения проектных работ (групповая консультация руководителя практики от организации или члена проектной команды)

8. Экспертиза (контроль качества) проектной документации: порядок проведения процедуры определения полноты проектной документации по составу, объему и содержанию; нормоконтроль; внесение изменений в проектную документацию (разбор конкретных ситуаций);

9. Согласование и утверждение проектной документации, выдача проектной документации заказчику (групповая консультация руководителя практики от организации или члена проектной команды)

10. Презентация (представление) результатов проекта: руководителю(ям), заказчику(ам), пользователям, другим заинтересованным лицам (воркшоп (рабочая мастерская)) 2

11. Анализ опыта проектной деятельности: анализ проблем и ошибок, возникших у обучающихся в ходе выполнения индивидуального задания; анализ опыта разрешения конфликтных ситуаций в проектной команде; разработка предложение по составу корректирующих мероприятий для повышения качества проектной деятельности профильной организации (круглый стол с участием обучающихся, руководителей практики от университета и от организации, членов проектной команды профильной организации)

6. Требования к отчетности по практике

Формы отчетности студентов по практике:

1. дневник практики;
2. отчет о практике

Отчет должен быть оформлен в соответствии с:

- ГОСТ Р 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила.

- ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения;

- ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;

- ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления;

- ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76). Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования.

В содержании отчета необходимо перечислить все разделы отчета с указанием страниц.

В основной части отчета приводится описание выполняемой трудовой функции и индивидуального задания по практике.

В выводах необходимо отразить связь результатов проведенной практики с приобретаемой специальностью.

В списке литературы включаются все источники, которые использовались при выполнении программы практики и индивидуального задания.

В приложение включается заполненный дневник учебной практики.

По окончании практики студент защищает отчет с дифференцированной оценкой комиссии, назначенной заведующим кафедрой (перечень задаваемых вопросов представлен в *приложении Б*). В состав комиссии входят преподаватель, ведущий курс, по которому, проводится практика, руководитель практики от ВУЗа и, по возможности, от профильной организации.

7 Контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценка результатов обучения по учебной ознакомительной практике осуществляется в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль успеваемости проводится в течение практики на предприятии руководителем практики от предприятия. Периодичность проведения текущего контроля успеваемости определяется количеством осваиваемых обучающимися трудовых действий. С помощью заданий по практической подготовке оцениваются процесс выполнения каждого осваиваемого трудового действия и его результат. Оценка определяется по дихотомической шкале «освоил» / «не освоил» и вносится в дневник практики.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета с оценкой.

Промежуточная аттестация обучающихся проходит в 2 этапа: *первый этап* – на предприятии, *второй этап* – в университете.

Первый этап промежуточной аттестации проводится на предприятии в предпоследний рабочий день практики (*или в предпоследний рабочий день практики и предшествующий ему рабочий день*). Первый этап промежуточной аттестации обучающихся проводится руководителем практики от предприятия с применением механизма демонстрационного экзамена. Руководитель практики от университета присутствует, но не участвует в процедуре оценивания.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Коды формируемых и контролируемых компетенций / наименование этапа формирования компетенции	Наименования оценочных средств для оценки результатов обучения по практике	
	текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация обучающихся
УК-2 / основной	<p>Дневник практики.</p> <p>Задания по практической подготовке</p>	<p>Дневник практики</p> <p>Отчет о практике</p> <p>Типовое задание № 1 по практической подготовке, предусматривающее выполнение обучающимся вида(ов) работ, связанного(ых) с будущей профессиональной деятельностью (задание конкретизируется с учетом особенностей профильной организации в Дневнике практики, в п.1.4 задания студенту):</p> <p>Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике)</p> <p>Уточняющие вопросы комиссии о проектной деятельности обучающегося на практике</p>
ПК-1/основной	<p>Дневник практики</p> <p>Задания по практической подготовке</p>	<p>Дневник практики</p> <p>Отчет о практике</p> <p>Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике)</p> <p>Типовые задание №№ 2-5 по практической подготовке, предусматривающее выполнение обучающимся вида(ов) работ, связанного(ых) с будущей профессиональной деятельностью (задание конкретизируется с учетом особенностей конкретной профильной организации в Дневнике практики, в п.1.4 задания студенту).</p> <p>Уточняющие вопросы комиссии о проектной деятельности обучающегося на практике</p>

8 Перечень учебной литературы

1. Куликова, Любовь Леонидовна. Проектирование информационных систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Л. Л. Куликова. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 252 с. - Текст : непосредственный.

2. Лебедев, С. К. Кинематика и динамика электромехатронных систем : учебное пособие / С. К. Лебедев, А. Р. Колганов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 352 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617221> (дата обращения 11.09.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

3. Авцинов, И. А. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами : учебное пособие / И. А. Авцинов, В. К. Битюков ; науч. ред. И. А. Хаустов. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 301 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688107> (дата обращения 11.09.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

4. Экзоскелеты: анализ конструкций, принципы создания, основы моделирования : монография : в 2-х ч. / С. Ф. Яцун [и др.]. - Курск : Университетская книга, 2015. - Ч. 1. - 178, [1] с. - Текст : электронный.

5. Яцун, Сергей Федорович. Многозвенный прыгающий робот с поступательной разгонной парой : монография / С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, Л. Ю. Ворочаева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 210, [1] с. - Текст : электронный.

6. Яцун, Сергей Федорович. Применение мехатронных систем : учебно-практическое пособие / Юго-Западный гос. ун-т ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 178 с. - Текст : электронный.

7. Вибрационные технологии, мехатроника и управляемые машины: сборник научных статей по материалам XII Международной научно-технической конференции "Вибрация - 2016" : в 2-х ч. / Юго-

Зап. гос. ун-т ; отв. ред. д-р техн. наук, проф. С. Ф. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - Ч. 1. - 343 с.- Текст : электронный.

Перечень методических указаний:

1. Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика: методические рекомендации по прохождению производственной практики для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. - Электрон. текстовые дан. (377 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 33 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Эксплуатация и применение мехатронных систем и роботов : методические рекомендации по выполнению практической работы студентов направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 21 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Электрические приводы сервисных роботов : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. В. Мальчиков. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 22 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

4. Электрические приводы сервисных роботов : методические указания по выполнению практических работ для студентов направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. В. Мальчиков. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 24 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Задание № 1 по практической подготовке

Сервопривод представляет собой небольшой блок с двигателем, редуктором и схемой управления. На вход сервопривода подается питание и управляющий сигнал, задающий угол на который надо выставить вал сервопривода. Отдельные модели различаются усилием на валу, быстродействием, точностью управления, габаритами, весом и материалом изготовления шестеренок. Сервопривод, показанный на рис. 6.1 состоит из следующих основных элементов: коллекторный двигатель постоянного тока, зубчатый цилиндрический редуктор, резистивный потенциометр, схема управления, включающая усилительную схему. Управление сервомашинками стандартизировано.

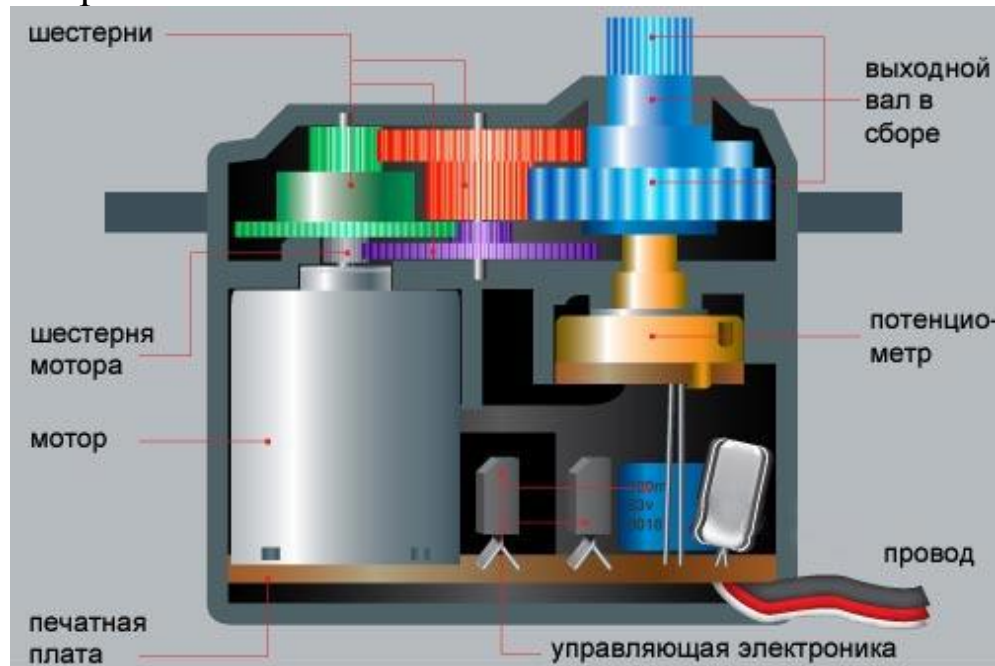


Рис. 6.1 Конструкция сервопривода

Требуется ознакомиться с устройством сервопривода на базе коллекторного двигателя постоянного тока. Подготовить функциональную и структурную схему сервопривода робота.

Задание № 2 по практической подготовке

На рис. 6.2 представлена плата управления сервоприводом сервисного робота.



Рис. 6.2 Плата управления сервоприводом

Драйверная схема включает в себя четыре транзистора, образующие Н-мост позволяющий реверсировать вращение двигателя постоянного тока. Сервопривод управляется импульсным сигналом постоянной частоты и различной шириной импульса (см. рис.6.3). Ширина импульса задает требуемое положение выходного вала сервомашинки.

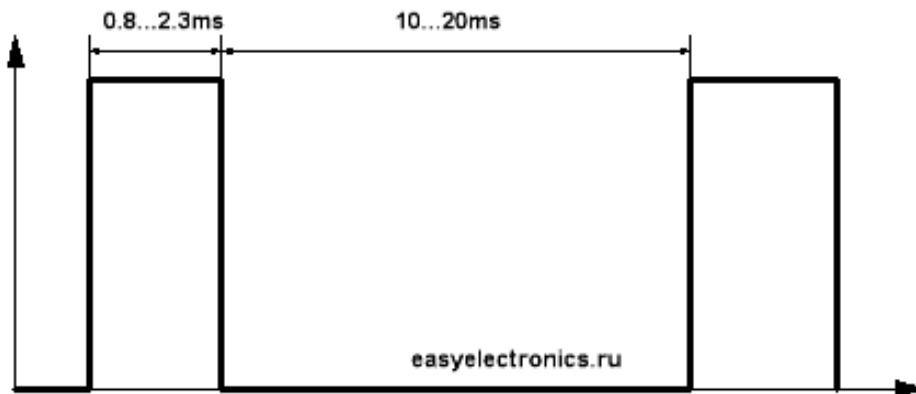


Рис. 6.3 Диапазон изменения ширины и длительности импульса

Воспользовавшись диаграммой на рис. 6.3 определить крайнее левое, крайнее правое и среднее положение выходного вала сервопривода, учитывая, что между импульсами производитель рекомендует давать 20мс.

Задание № 3 по практической подготовке

Принцип организации управления сервоприводом заключается в следующем. Когда на вход приходит импульс, то он своим передним фронтом запускает одновибратор внутри сервомашинки. Одновибратор это блок выдающий один импульс заданной длительности по запускающему фронту. Длительность этого внутреннего импульса зависит исключительно от положения переменного резистора, т.е. от текущего положения выходного вала.

Далее эти два импульса сравниваются (см. рис. 6.4). Если внешний импульс короче внутреннего, то эта разность подается на двигатель в одной полярности. Если внешний импульс длиннее внутреннего, то полярность подачи на движок будет другой. Под действием одного импульса привод ступенчато перемещается в сторону уменьшения разности. Так как импульсы идут часто (20мс между каждым) то на двигатель идет подобие ШИМа. И чем больше разность между заданием и текущим положением, тем больше коэффициент заполнения и двигатель активнее стремится эту разность ликвидировать.

В итоге, когда импульсы задающие и внутренние сравниваются по длительности двигатель остановится.

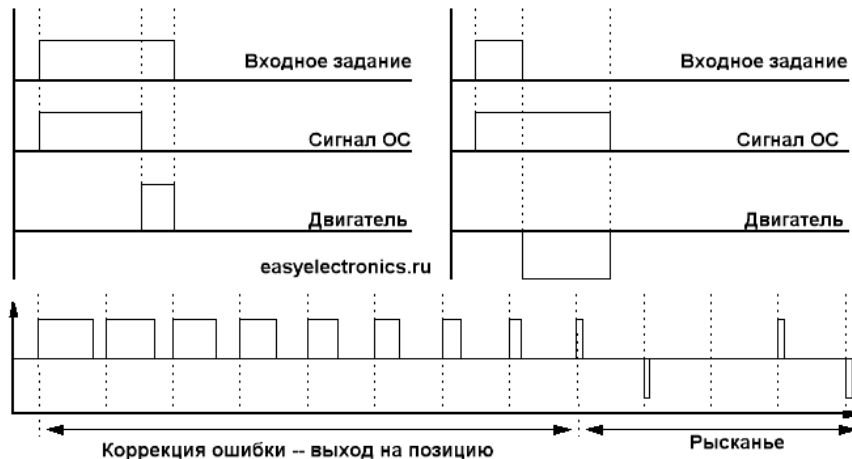


Рис. 6.4 Схема формирования управляющего напряжения

Требуется, ознакомившись с устройством сервопривода на базе коллекторного двигателя постоянного тока, изучить способы формирования питающего напряжения двигателя, состав электронной платы управления.

Задание № 4 по практической подготовке

Принимая во внимание схему формирования управляющего напряжения (см. рис.6.4), требуется провести разработку управляющего алгоритма и определить параметры сервопривода применимого для решения задачи, поставленной в п.1.4 дневника по практике.

Задание № 5 по практической подготовке

Требуется, на основании разработанной в задании 1 функциональной схемы сервопривода и осуществленного в задании 3 подбора компонентов системы управления, разработать принципиальную электрическую схему блока управления, показанного на рисунке 6.2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Примерный перечень вопросов, задаваемых при аттестации по проектно-конструкторской практике

1. Покажите устройство управления на составленной Вами функциональной схеме.
2. Поясните на составленной Вами функциональной схеме, какую функцию выполняет измерительный преобразователь.
3. Покажите на составленной Вами функциональной схеме блок сравнения.
4. Для чего Вы используете усилитель?
5. Что является объектом управления на представленной Вами структурной схеме?
6. Покажите на разработанной Вами структурной схеме задающее воздействие
7. Для чего необходим Вам регулятор?
8. Покажите на разработанной Вами структурной схеме редуктор и какой вид имеет его передаточная функция?
9. Как у Вас работает электропривод с регулированием по отклонению?
10. Допускает, разработанная Вами система автоматического управления комбинированное управление?
11. Какие допущения были сделаны Вами при составлении математической модели исполнительного механизма робота?
12. Как осуществляется приведение моментов и сил, инерционных масс и моментов инерции, в разработанной Вами математической модели робота?
13. Докажите адекватность разработанной Вами математической модели.
14. Поясните, какое правило непосредственной переработки информации Вы используете в разработанном Вами алгоритме управления.
15. Набор каких объектов составляет совокупность исходных данных разработанного Вами алгоритма?