

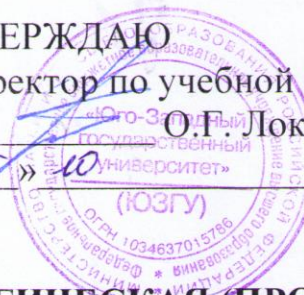
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 24.10.2024 11:53:12
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

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 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

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

УДК 621.(076.1)

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

Рецензент

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

Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика: методические рекомендации по прохождению производственной практики / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын – Курск, 2024. – 25 с.

Содержат сведения по вопросам прохождения производственной технологической (проектно-технологической) 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. 2 . Уч.-изд. л. 1,89.

Тираж 50 экз. Заказ *1169* Бесплатно.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Цели практики	5
2. Базы практики	7
3. Задачи практики	9
4. Руководство практики на предприятии	10
5. Порядок прохождения практики студентами	11
6. Требования к отчетности по практике	15
7. Контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	17
8. Перечень учебной литературы	22
ПРИЛОЖЕНИЕ А	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	27

ВВЕДЕНИЕ

Проектное обучение ориентировано на активную самостоятельную, индивидуальную, парную или групповую работу студентов, которую они выполняют в течение определенного отрезка времени. Технология проектного обучения как один из интерактивных методов современного обучения является инновационной педагогической технологией и несет в себе поисковые, проблемные методы, творческие по своей сути.

В основу проектного обучения положена идея, составляющая суть понятия «проект», его прагматическая направленность на результат, который можно получить при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы.

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

Практика проходит на 2 курсе в 4 семестре.

Объем производственной проектной практики, установленный учебным планом, – 6 зачетных единиц, продолжительность – 4 недели, 216 академических часов.

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.

1. Цели практики

Целью производственной технологической (проектно-технологической) практики является получение студентами профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по профилю через принцип логической последовательности и взаимозависимости теоретической и практической подготовки, путем ознакомления с технологическими процессами производства изделий машиностроения и приборостроения, применяемыми средствами автоматизации и роботизации производственных процессов, передовыми методами труда и организации изготовления изделий.

В ходе прохождения производственной технологической (проектно-технологической) практики планируется освоение следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и средства при моделировании технологических процессов

ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-8 Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений

ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем

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.

Для проведения практики используется технологическое и метрологическое оборудование предприятия (организации, учреждения), на базе которого она проводится. Учебная практика проводится на предприятиях, оснащённых современными

средствами вычислительной техники и внедрившими в свою работу мехатронное оборудование. Возможно прохождение практик на предприятиях и в организациях, находящихся на стадии разработки, проектирования или внедрения современных средств вычислительной техники, мехатронных и робототехнических систем, либо сделавших университету заказ (заключивших договор) на разработку или внедрение средств мехатронной и робототехнической техники или новых информационных технологий.

3. Задачи практики

В непосредственные задачи практики входят:

1. Формирование общепрофессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО и закрепленных учебным планом за производственной технологической (проектно-технологической) практикой.
2. Закрепление теоретических знаний у студентов, полученных в ходе учебного процесса.
3. Приобретение практических навыков производственной деятельности и информационного менеджмента.
4. Приобретение практического опыта работы, в том числе: ознакомление с правилами работы в команде, субординацией; делового общения; соблюдения норм трудового распорядка; планирования рабочего времени; отчетности за выполненные поручения и т.д.

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

- ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012 «Роботы и - 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:

- 1 Освоение обучающимися трудового действия;
- 2 Визуализация образца: демонстрация руководителем практики от предприятия (или другим работником предприятия) эталонного процесса выполнения трудового действия и эталонного результата выполнения данного трудового действия;
3. Тренинг: выполнение (при необходимости и возможности – многократное повторение) обучающимися под контролем руководителя практики от предприятия трудового действия;
4. Текущий контроль успеваемости: проверка руководителем практики от предприятия качества выполнения обучающимися задания по практической подготовке.
6. Индивидуальная работа с обучающимися: рекомендации руководителя практики от предприятия о способах исправления недочетов и (или) ошибок, допущенных при выполнении задания по практической подготовке.

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 подготовке.

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))

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 учебной ознакомительной 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.

Порядок проведения первого этапа промежуточной аттестации обучающихся:

1. Выполнение обучающимся в режиме реального времени комплексного задания.

2. Демонстрация обучающимся результата деятельности.

3. Экспертная оценка выполненного обучающимся комплексного задания и результата деятельности обучающегося.

4. Оформление руководителем практики от предприятия аттестационного листа обучающегося и завершение оформления дневника практики.

Второй этап промежуточной аттестации обучающихся проводится в университете в последний рабочий день практики комиссией, состав которой утверждается заведующим кафедрой (руководитель практики от университета входит в состав комиссии обязательно; руководитель практики от предприятия может быть включен в состав комиссии).

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

Код компетенции/этап формирования компетенции в процессе освоения ОПОП ВО	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ОПК-1/основной	Дневник практики. Характеристика руководителя практики от организации лидерских качеств обучающегося. Отчет о практике.
ОПК-2/основной	Дневник практики. Отчет о практике. Графические материалы к отчету. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике). Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации.
ОПК-4/основной	Дневник практики. Отчет о практике. Графические материалы к отчету
ОПК-5/основной	Отчет о практике. Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации. Дневник практики. Раздел отчета о практике

ОПК-6/основной	Отчет о практике. Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации. Дневник практики.
ОПК-7/основной ПК-1/основной	Типовое задание № 1 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): Дневник практики. Разделы отчета о практике
ОПК-8/основной ПК-1/основной	Типовое задание № 2 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): Перечислите методы поиска научно-технической информации из библиографических и других источников; Дневник практики. Разделы отчета о практике:
ОПК-9/основной ПК-1/основной	Типовое задание № 3 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)
ОПК-10/основной	Отчет о практике. Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации. Раздел отчета о практике.
ОПК-11/основной	Отчет о практике. Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации. Дневник практики. Графические материалы к отчету
ОПК-12/основной	Дневник практики. Отчет о практике. Графические материалы к отчету
ОПК-13/основной	Дневник практики. Отчет о практике. Графические материалы к отчету. Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике). Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации.

8 Перечень учебной литературы

Основная литература:

1. Яцун, С. Ф. Датчики и обработка сигналов в мехатронике: учебное пособие: [для студентов, обучающихся по направлениям 221000.62 – «Мехатроника и робототехника» и 220200.62 – «Автоматизация и управление» всех форм обучения] / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (67354 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 238 с. – Текст: электронный.

2. 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:

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

5. Методические рекомендации по прохождению производственной практики для студентов специальности 220401 «Мехатроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. - Курск : ЮЗГУ, 2010. - 12 с. : табл. - Текст : электронный.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека ЮЗГУ // Научная библиотека Юго-Западного государственного университета URL: <http://www.lib.swsu.ru> (дата обращения: 31.05.2023).

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам // информационная система «единое окно доступа к образовательным ресурсам» URL: <http://window.edu.ru/library> (дата обращения: 31.05.2023).

3. Университетская библиотека online // Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» URL: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 31.05.2023).

4. Кафедра механики мехатроники и робототехники (ММиР) // Официальный сайт кафедры механики мехатроники и робототехники ЮЗГУ URL: <http://mechatronics.kursk.ru> (дата обращения: 31.05.2023). <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
Электронно-библиотечная система

5. «Лань» // Электронно-библиотечная система «Лань» URL: <http://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.05.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Задания по практической подготовке

На рис. 6.1 представлена плата управления сервоприводом сервисного робота.

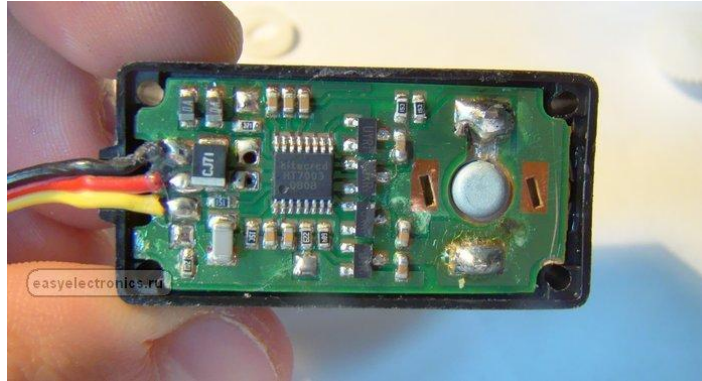


Рис. 6.1 Плата управления сервоприводом

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.

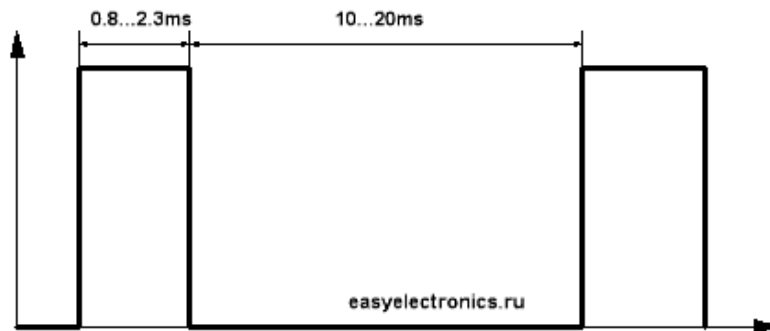


Рис. 6.2 Диапазон изменения ширины и длительности импульса

Воспользовавшись диаграммой на рис. 6.2 определить крайнее левое, крайнее правое и среднее положение выходного вала сервопривода, учитывая, что между импульсами производитель рекомендует давать 20мс.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Примерный перечень вопросов, задаваемых при аттестации по производственной технологической (проектно-технологической) практике

1. Поясните сформулированную Вами задачу управления роботом.
2. Как Вы осуществляете определение координат текущего положения исполнительного звена робота?
3. Покажите устройство управления на составленной Вами функциональной схеме.
4. Поясните на составленной Вами функциональной схеме, какую функцию выполняет измерительный преобразователь.
5. Покажите на составленной Вами функциональной схеме блок сравнения.
6. Для чего Вы используете усилитель?
7. Что является объектом управления на представленной Вами структурной схеме?
8. Покажите на разработанной Вами структурной схеме задающее воздействие
9. Для чего необходим Вам регулятор?
10. Покажите на разработанной Вами структурной схеме редуктор и какой вид имеет его передаточная функция?
11. Как у Вас работает электропривод с регулированием по отклонению?
12. Допускает, разработанная Вами система автоматического управления комбинированное управление?
13. Какие допущения были сделаны Вами при составлении математической модели исполнительного механизма робота?
14. Как осуществляется приведение моментов и сил, инерционных масс и моментов инерции, в разработанной Вами математической модели робота?
15. Докажите адекватность разработанной Вами математической модели.

16. Поясните, какое правило непосредственной переработки информации Вы используете в разработанном Вами алгоритме управления.

17. Набор каких объектов составляет совокупность исходных данных разработанного Вами алгоритма?