

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:

0b817ca911e6668abb13a5d426d655f1e11e1bf73e943df64851fd055d0889

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 (ЮЗГУ) 2024 г.



ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА (ВТОРАЯ)

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 (вторая): методические рекомендации по прохождению производственной практики / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын – Курск, 2024. – 27 с.

Содержат сведения по вопросам прохождения второй 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. 2. Уч.-изд. л. 1,89.

Тираж 50 экз. Заказ *1121* 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	8
4. Руководство практики на предприятии	9
5. Порядок прохождения практики студентами	10
6. Требования к отчетности по практике	14
7. Контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	16
8. Перечень учебной литературы	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	25

ВВЕДЕНИЕ

Инновационный проект представляет создание новой или изменение существующей системы в целях улучшения качества продукции, услуги посредством снижения затрат ресурсов, применения эффективного, в том числе цифрового, решения практической задачи, приводящего к инновации.

Ведущая деятельность – инновационная. Продукт проекта – инновация. Выделяют пять стадий инновации: инициация (научно-исследовательская работа, макет или концепция новшества), разработка, реализация или производство инновационного продукта, распространение, потребление – завершение (потребление продукта, снижение потребности, необходимость создания новой инновации).

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

Производственная проектно-конструкторская практика (вторая) проходит на 2 курсе в 3 семестре.

Объем производственной проектно-конструкторской практики (второй), установленный учебным планом, – 3 зачетные единицы, продолжительность – 2 недели, 108 академических часов.

1. Цели практики

Целью производственной проектно-конструкторской практики 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 производственной проектно-конструкторской практики планируется освоение следующих универсальных и профессиональных компетенций:

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

ПК-1 Способен разрабатывать цифровые автоматические системы управления сервисных роботов

ПК-2. Способен проектировать и собирать робототехнические системы на основе законов механики и электротехники

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. 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 и документов, регламентирующих выполнение трудовой функции, осваиваемой в ходе практики:

- ГОСТ Р 60.2.0.1-2022 (ИСО 22166-1:2021) «Роботы и робототехнические устройства. Модульный принцип построения сервисных роботов. Часть 1. Общие требования»;
- ГОСТР 60.0.2.1 —2016 «Роботы и робототехнические устройства. Общие требования по безопасности»;
- ГОСТ 2.102-2013 «ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов»;
- ГОСТ Р 2.106-2019 «Единая система конструкторской документации. Текстовые документы»;
- ГОСТ Р 2.601-2019 «Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы»;

- ГОСТ Р 2.711-2019 «Единая система конструкторской документации. Схема деления изделия на составные части»;

ГОСТ Р 2.610-2019 «Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов»;

- ГОСТ Р МЭК 61800-1-2012. «Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью. Часть 1. Общие требования. Номинальные технические характеристики низковольтных систем электроприводов постоянного тока с регулируемой скоростью»;

ГОСТ ИЕС 61800-2 -2018 (ИЕС 61800-2:2015, ЮТ) «Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью Часть. 2 Общие требования. Номинальные технические характеристики низковольтных систем силовых электроприводов переменного тока с регулируемой скоростью»

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.

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

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)) 4

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.prlib.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>

– участие в выполнении проектных работ и оформлении проектной документации в установленной форме:

1) предварительный расчет и выбор электродвигателя в следующей последовательности:

- расчет мощности и предварительный выбор двигателя;
- проверка выбранного двигателя по условиям пуска и перегрузки;
- проверка двигателя по нагреву.

Если выбранный двигатель удовлетворяет всем условиям проверки, то на этом выбор двигателя заканчивается, если двигатель не удовлетворяет условиям проверки на каком-то этапе,

то выбирается другой двигатель (обычно большей мощности) и проверка повторяется.

2) Разработка расчетно-конструкторской документации, которая должна включать:

- сборочный чертеж,
- принципиальная электрическая схема,
- технические условия,
- эксплуатационные документы.

– 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).

На зачет с оценкой обучающийся представляет документы, указанные в разделе 6.

Процедура оценивания проводится в следующем порядке:

1. Изучение комиссией представленных обучающимся документов: дневника практики (включая результаты текущего контроля успеваемости по практике), аттестационного листа обучающегося.

2. Демонстрация обучающимся видеоматериалов или их фрагментов (*при наличии*).

3. Демонстрация обучающимся результатов деятельности.

4. Ответы обучающегося на уточняющие вопросы комиссии о результате деятельности, освоенной трудовой функции, освоенном трудовом действии.

5. Определение оценки по практике (по ниже приведенным критериям). Внесение оценки в зачетно-экзаменационную ведомость, зачетную книжку и дневник практики обучающегося.

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 (согласно таблице 6.1)	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) (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 № 2,3 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).</p> <p>Уточняющие вопросы комиссии о проектной деятельности обучающегося на практике</p>

ПК-2/ основной	Дневник практики Задания по практической подготовке	<p>Дневник практики</p> <p>Отчет о практике</p> <p>Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике)</p> <p>Типовые задание № 4,5 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

Основная литература:

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. Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие / В. А. Жмудь, Г. А. Французова, А. С. Востриков. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 241 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599923> (дата обращения 11.09.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

3. Иванов, В. К. Моделирование мехатронных систем : учебное пособие / В. К. Иванов, В. Е. Макаров, К. Н. Никоноров ; под общ. ред. В. К. Иванова. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2021. – 122 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690797> (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 практика (научно-исследовательская работа) : 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. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 31 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный

2. 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. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 33 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем : методические указания по выполнению практических работ для студентов направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, С. Ф. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 55 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

4. Проектирование сервисных роботов : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, С. Ф. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 27 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

5. Сервисные роботы специального назначения : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, С. Ф. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 38 с. - Загл. с титул. экрана. - 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).

6. Библиотека ТУСУРа // Библиотека ТУСУРа URL: 6. <http://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 31.05.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Задание № 1 по практической подготовке

На рис. 6.1 представлена конструкция роботизированной системы для вакуумирования композитных материалов

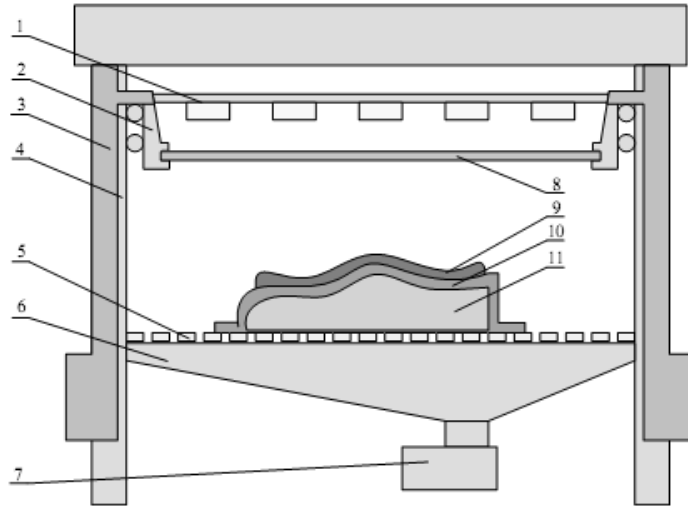


Рис.6.1 - Конструктивная схема устройства для вакуумирования композитных материалов: 1 - нагревательный элемент; 2 - каретка подвижной платформы; 3 - линейный электропривод; 4 - линейные направляющие;

5 - перфорированный стол; 6 – воздухопровод; 7 - вакуумный насос; основные компоненты формуемой детали: 8 - термопластичный вакуумирующий слой; 9 - клеевой состав; 10 - слои композитного материала;

11- мастер-модель (матрица изделия)

Автоматизированное устройство для формовки представляет собой раму, в верхней части которой расположена панель с нагревательными элементами, и которая имеет вертикальные стойки по линейным направляющим которых, перемещаются каретки. Каретки приводятся в движение линейными электроприводами. На перфорированный стол устанавливается мастер-модель. Снизу от перфорированного стола устанавливается воздухопровод и вакуумный насос.

Составьте функциональную схему представленной роботизированной системы.

Задание № 2 по практической подготовке

На рис.6.2 представлена конструкция мобильного шестиколесного робота для транспортировки малогабаритных грузов.

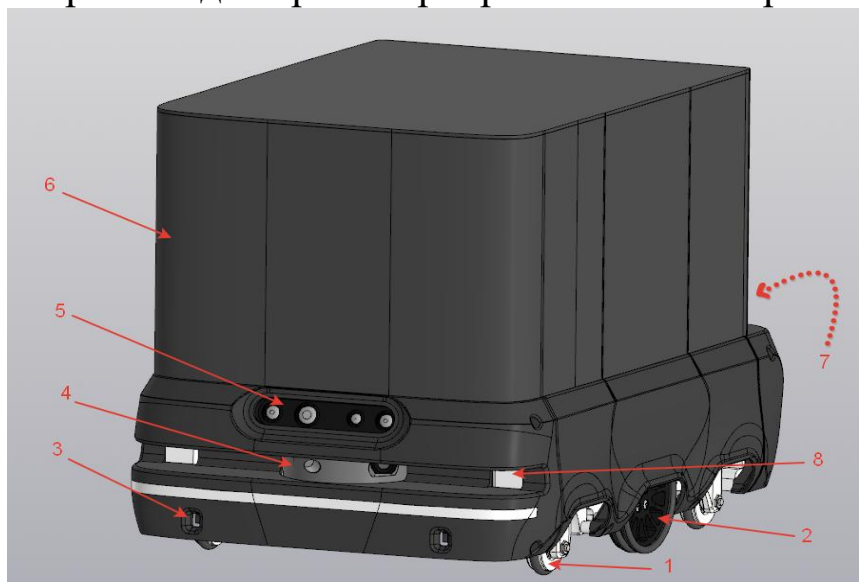


Рис. 6.2 Мобильный колёсный робот для доставки посылок: 1 - опорные колёса;

2 – ведущие колеса; 3 - датчик препятствий; 4 - лидар; 5 - блок камер и инфракрасных датчиков; 6 - грузовой контейнер; 7 – система автоматического управления; 8 – фары

Составьте структурную схему представленной роботизированной системы.

Задание № 3 по практической подготовке

На рис. 6.3 представлен процесс реализации требуемых локомоций для правой конечности пациента при осуществлении одного шага с помощью специального реабилитационного устройства.

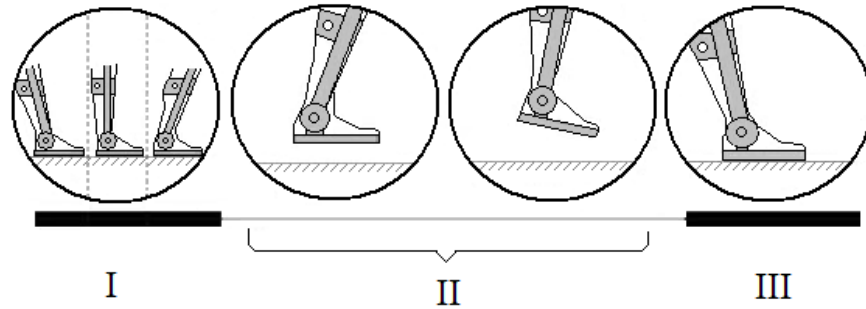


Рис. 6.3 Этапы реализации шаговых локомоций

Этап I: нога пациента находится в вытянутом положении, микропроцессор посылает сигнал драйверам для включения двигателей приводов «голеностопа», «стопа» устройства получает сигнал о касании с опорной поверхностью.

Этап II: поворот «стопы» против хода часовой стрелки на требуемые значения угла тыльного сгибания до отрыва стопы от опорной поверхности.

Этап III: «голень» и «стопа» поворачиваются по часовой стрелке совершая подошвенной сгибание до достижения тактильного контакта с «опорной поверхностью». Затем аналогичные движения совершает другая конечность и цикл повторяется.

С учетом всех представленных аппаратных особенностей реабилитационной роботизированной системы разработать алгоритм функционирования управляющей программы для выполнения двушагой ходьбы.

Задание №4 по практической подготовке

Мобильный робот для санитарной обработки помещений (робот-дезинфектор) представляет колесную платформу (см. рис. 1) на которой установлено 2-х координатное поворотное устройство для диффузора-распылителя дезинфицирующего раствора, находящегося под давлением в специальной емкости.

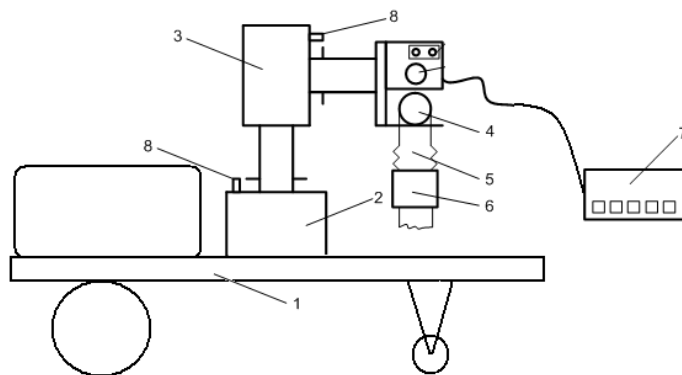


Рис. 6.1 Схема мобильного робота для дезинфекции помещений:
 1 – колесная мобильная платформа; 2 – привод поворота в горизонтальной плоскости; 3 – привод поворота в вертикальной плоскости; 4 – диффузор-распылитель; 5 – шланг для подачи дезинфицирующей жидкости; 6 – электромагнитный клапан; 7 – пульт управления; 8 – датчик поворота

Требуется провести предварительный расчет и выбор электродвигателя(ей) колесного привода мобильного робота, со следующими техническими характеристиками:

1. Полная масса устройства: не более 50 кг.
2. Поверхность: шероховатая (коэф. трения не менее 0.3) с уклоном не более $\pm 5^\circ$.
3. Диапазон регулирования скорости: 0–5 м/с .
4. Режим работы двигателя: повторно-кратковременный.
5. Напряжение питания: 12 В.
6. Потребляемый ток: не более 6 А.

Задание №5 по практической подготовке

Требуется провести разработку расчетно-конструкторской документации в с ГОСТ 2.102-2013, ГОСТ Р 2.106-2019 для колесного электропривода мобильного робота, представленного в задании 4.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

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

1. Поясните, какие элементы входят в механическую систему разработанного Вами привода.
2. Как Вы производили расчет передаточных механизмов?
3. Поясните какие особенности условий функционирования представленного устройства Вы учитывали при выборе электродвигателя.
4. Поясните по каким критериям Вы осуществляли подбор готового редуктора.
5. Поясните передаточное отношение разработанного вами редуктора.
6. Почему Вы использовали при проектирования привода гибкие звенья?
7. Поясните какие нормативные руководящие документы Вы использовали при проектировании электропривода сервисного робота.
8. Как Вы обеспечивали требования точности перемещения исполнительного звена разработанного Вами привода?
9. Какие методы проектирования мехатронных робототехнических устройств вы использовали при разработке электромеханического привода сервисного робота?
10. Какой промежуточный преобразователь Вы использовали для разработанного Вами привода?
11. Поясните условия монтажа и технической эксплуатации разработанного Вами привода.
12. Поясните технические характеристики разработанного Вами электромеханического привода сервисного робота.
13. Какие стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению конструкторской документации Вы использовали для разработанного Вами привода?

14. Какие технические требования предъявляются к разработанному Вами электромеханическому приводу сервисного робота?

15. Какие конструкторские документы были разработаны Вами при проектировании привода сервисного робота?