

ФАКУЛЬТЕТ Машиностроительный

КАФЕДРА Интеллектуальные и мехатронные системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

« 12 » 01 2021 г.

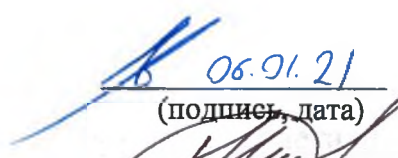
А.В. Гулай

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

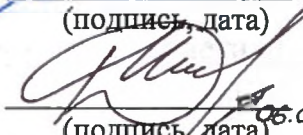
Моделирование экзоскелета кисти человека для создания роботехнических систем

Специальность 1-55 01 03 Компьютерная мехатроника

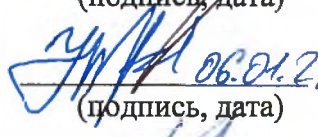
Обучающийся
группы 30309116

 06.01.21 И.С. Працкевич
(подпись, дата)

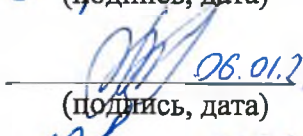
Руководитель проекта

 06.01.21 Д.Н. Миронов
(подпись, дата)

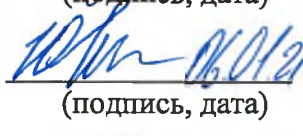
Консультанты
по разделу экономики

 06.01.21 И.В. Наносова
(подпись, дата)

по разделу охраны труда

 06.01.21 Е.Ф. Пантелеенко
(подпись, дата)

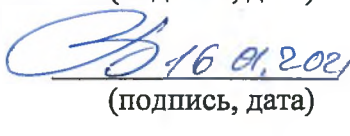
по переводу научно-
технической литературы,

 06.01.21 Ю.В. Безнис
(подпись, дата)

по электронной презентации

 16.01.2021 Е.В. Польшкова
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

 16.01.2021 З.Н. Волкова
(подпись, дата)

Объем дипломного проекта:

расчетно-пояснительная записка – 59 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 67 с., 28 ил., 9 табл., 11 источников.

ЭКЗОСКЕЛЕТ, КИСТЬ, ЧЕЛОВЕК, РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.

Объектом разработки является экзоскелет кисти человека для создания робототехнических систем.

Целью проекта является разработка экзоскелета для человека с ампутированной кистью.

Разработан алгоритм изготовления и сборки экзоскелета; алгоритм управления рукой; проведено 3D моделирование экзоскелета руки.

Область применения:

3D модель в дальнейшем может использоваться, как и в учебном процессе, так и для разработки экзоскелета.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТАХ ЭКЗОСКЕЛЕТОВ (НАЗНАЧЕНИЕ, ТИПЫ, ПАТЕНТНЫЕ ИСТОЧНИКИ, ПЕРЕЧЕНЬ РЕШАЕМЫХ ЗАДАЧ)	11
1.1 Классификация	11
1.2 Обзор платформ управления и разработки экзоскелетов	26
1.2.1 Виды плат и платформ	26
1.2.2 Программы для создания и разработки моделей	29
2 РАЗРАБОТКА ЭКЗОСКЕЛЕТА «РУКА»	30
2.1 Технические требования экзоскелета	30
2.2 Структура и назначение модулей экзоскелета	30
2.3 Обоснование выбора технологии проектирования для всех элементов проекта ..	31
2.4 Характеристики оборудования для реализации экзоскелета	32
2.5 Общий алгоритм реализации экзоскелета	37
2.6 Описание этапов создания руки манипулятора	38
2.6.1 Этап эскизного проектирования	38
2.6.2 Разработка 3D модели	39
2.6.3 Внешний вид модели	39
2.6.4 Этап подготовки и печати моделей на 3D принтере	39
2.6.5 Сборка действующего прототипа (пальца)	41
2.6.6 Обработка деталей	41
2.6.7 Создание модуля голосового управления	41
2.6.8 Создание управляющей программы для микроконтроллера Arduino Nano v 3.0	42
2.6.9 Программирование и наладка	43
3 УСИЛИЕ ЭКЗОСКЕЛЕТА	44
4 ОХРАНА ТРУДА	48
5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	53
5.1 Составление плана на проведение научно-исследовательской работы	53
5.2 Построение сетевого графика и расчет его основных параметров	55
5.3 Определение цены научно-технического процесса	55
5.4 Оценка уровня (качества) научно-технического результата	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	59

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бедняк С. Г., Еремина О. С. Роботизированные экзоскелеты HAL почувствуй себя HAL'ком) // Сборник научных трудов Sworld. — 2014. — Т. 2, № 1. — С. 49—51.
2. Воробьев А. А., Петрухин А. В., Засыпкина О. А., Кривоножкина П. С., Лоздняков А. М. Экзоскелет как новое средство в абилитации и реабилитации инвалидов (обзор) // Современные технологии в медицине. — 2015. — Т. 7, № 2. — С. 185—197.
3. Воробьев А. А., Андрющенко Ф. А., Засыпкина О. А., Кривоножкина П. С. К методике определения анатомически зависимых параметров экзоскелета верхней конечности ЭКЗАР // Волгоградский научно-медицинский журнал. — 2015. — №1. — С. 58—61.
4. Воробьев А. А., Петрухин А. В., Засыпкина О. А., Кривоножкина П. С. Клинико-анатомические требования к активным и пассивным экзоскелетам верхней конечности // Волгоградский научно-медицинский журнал. — 2014. — № 1. — С. 56—61.
5. Воробьев А. А., Петрухин А. В., Засыпкина О. А., Кривоножкина П. С. Основные клинико-анатомические критерии для разработки экзоскелета верхней конечности // Журнал анатомии и гистопатологии. — 2014. — Т. 3, № 1. — С. 20—27.
6. Воробьев А. А., Петрухин А. В., Засыпкина О. А., Кривоножкина П. С. Клинико-анатомическое обоснование требований к разработке экзоскелетов верхней конечности // Оренбургский медицинский вестник. — 2014. — Т. 2, № 3. — С. 14—19.
7. Воробьев А. А., Петрухин А. В., Засыпкина О. А., Кривоножкина П. С., Лоздняков А. М. Первый опыт клинической апробации пассивного экзоскелета верхней конечности // Вестник Военно-медицинской академии. — 2015. — № 2 (50). — С. 51—52.
8. Воробьев А. А., Засыпкина О. А., Кривоножкина П. С., Петрухин А. В., Лоздняков А. М. Экзоскелет — состояние проблемы и перспективы внедрения в систему абилитации и реабилитации инвалидов (аналитический обзор) // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. — 2015. — № 2 (54). — С. 9—18.
9. Воробьев А. А., Засыпкина О. А., Кривоножкина П. С., Петрухин А. В., Лоздняков А. М. Экзоскелет — новые возможности абилитации и реабилитации (аналитический обзор) // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. — 2015. — Т. 18, № 2(53). — С. 51—63.
10. Новый экзоскелет двойного назначения от НАСА [Электронный ресурс]. URL: <http://globalscience.ru/article/read/21209/>
11. Новый экзоскелет Fortis от компании Lockheed Martin [Электронный ресурс]. URL: <http://globalscience.ru/article/read/24766/>