

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ПРИБОРОВ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.Л.Савченко


«20» 06 2023 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

**СИСТЕМА РЕАБИЛИТАЦИИ НИЖНИХ И ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**


Специальность 1-38 02 02 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Обучающийся  
группы 11307117

  
(подпись, дата)

Варакулин И.А.

Руководитель

  
(подпись, дата)

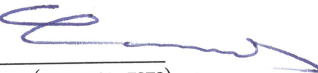
Богдан П.С.

Консультанты  
по конструкторской части

  
(подпись, дата)

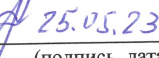
Богдан П.С.

по технологической части

  
(подпись, дата) 25.05.23


Степаненко Д.А.

по разделу «Охрана труда»

  
(подпись, дата) 25.05.23


Батяновская И.А.

по экономической части

  
(подпись, дата) 28.05.2023

Третьякова Е.С.

Ответственный за нормоконтроль

  
(подпись, дата) 30.06.23

Габец В.Л.

Объем проекта:  
расчетно-пояснительная записка - 81 страниц;  
графическая часть - 10,75 листов А1;

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 81 с., 16 рис., 34 табл., 20 использованных источника, 10 листов графической части А1, 1 лист графической части А2. 1 лист графической части А3.

**СИСТЕМА РЕАБИЛИТАЦИИ НИЖНИХ И ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ, ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ, БЛОК ЭЛЕКТРОНИКИ, ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА.**

Целью дипломного проекта является разработка системы реабилитации нижних и верхних конечностей, которая должна обеспечивать:

- послеоперационное восстановление после травм и ортопедических операций;
- терапия спинальной мышечной атрофии, состояний, связанных с парезом и мышечной слабостью;
- восстановление после переломов костей;
- лечение недержания (укрепление тазового дна);
- лечение других неврологических и ортопедических нарушений у взрослых и детей.

В рамках дипломного проекта были проанализированы различные источники информации, изучены различные виды анализаторов текстуры и их принцип работы. На основе изученного материала разработана конструкция. Были произведены расчёты на работоспособность конструкции. Разработан технологический процесс изготовления детали «Вал». Оценена перспективность проекта системы реабилитации нижних и верхних конечностей с помощью технико-экономических показателей, а также указаны необходимые требования по охране труда и технике безопасности для проектировщика изделия.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Реабилитационное оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sportivnyetrenajery.ru/reabilitacionnye-trenajery.php/>;
2. Реабилитационная роботизированная система для верхних и нижних конечностей Luna EMG [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tahat.by/catalog/import/luna-emg/>;
3. Тренажер реабилитационный с ФЭС и БОС для лечения опорно-двигательного аппарата РТ в исполнении RT 200-SLSA ноги/руки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avten.by/catalog/meditsinskoe-reabilitatsionnoe-oborudovanie/trenazher-reabilitatsionnyu-s-fes-i-bos-dlya-lecheniya-oporno-dvigatel'nogo-apparata-rt-v-ispolnenii-/>;
4. Таблица оценки амплитуды движения в суставах (в угловых градусах) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70628448/5da741911cf9399494368b18de80f8e8/>;
5. Геометрия масс тела человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elib.institutemvd.by/bitstream/MVD\\_NAM/2829/1/glava%203.pdf](https://elib.institutemvd.by/bitstream/MVD_NAM/2829/1/glava%203.pdf);
6. Основные антропометрические параметры человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://macoshdesign.com/theory/articles/anthropometrical>;
7. Расчёт сил трения и силового заклинивания в направляющих поступательного движения исполнительного механизма [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studopedia.ru/8\\_74995\\_raschet-sil-treniya-i-silovogo-zaklinivaniya-v-napravlyayushchih-postupatel'nogo-dvizheniya-ispolnitelnogo-mehanizma.html/](https://studopedia.ru/8_74995_raschet-sil-treniya-i-silovogo-zaklinivaniya-v-napravlyayushchih-postupatel'nogo-dvizheniya-ispolnitelnogo-mehanizma.html/);
8. Расчет коэффициента использования материала [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9385111/page:6/>;
9. Технологическое оборудование и оснастка в приборостроении/ Г.А. Есьман, В.Л. Габец – Минск: БНТУ, 2012 – 319 с.;
10. Справочник технолога-машиностроителя: учебное пособие / А. Косилов – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.;
11. Режимы резания металлов: Учебное пособие/ Барановский Ю.В. – М.: Машиностроение, 1972. – 407 с.;
12. Технология машиностроения. Учебник для вузов: учебное пособие/ Егоров М.Е. – М.: “Высш. школа”, 1976. – 534 с.;
13. Экономика предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/869>;
14. Методические указания по выполнению раздела “Охрана труда” дипломных проектов для студентов приборостроительного факультета: учебное пособие/ Лазаренков А.М., Науменков А. М. – Минск: БНТУ, 2009 – 45 с.;

15. ГН-9 от 25.01.2021 № 37. «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах». – Введ. 06.06.2021. – Минск: Республиканский научно-практический центр гигиены, Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2021. – 8 с.;
16. СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение.;
17. Гигиенический норматив “Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека”, утверждённый постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 №37.;
18. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы, утверждённые постановлением министерства здравоохранения Республики Беларусь № 92 от 11.10.2017г.;
19. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" от 01.06.2012г.;
20. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474 – 2013.