

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 А.Л. Савченко

« 14 » 06 2022 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

ТРЕНАЖЕР РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ

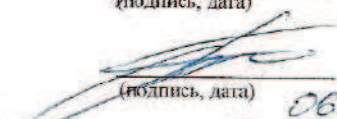
Специальность 1-38 02 02 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Обучающийся
группы 11307118


(подпись, дата)

Кравцова В.С.

Руководитель


(подпись, дата) 06.06.22

Габец В.Л.

Консультанты
по конструкторской части


(подпись, дата) 06.06.22

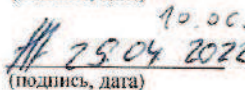
Габец В.Л.

по технологической части


(подпись, дата)

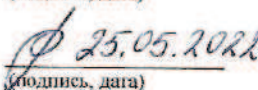
Степаненко Д.А.

по разделу «Охрана труда»


(подпись, дата) 10.06.22
25.04.2022

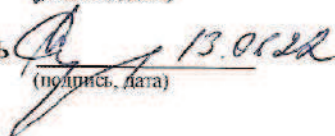
Автушко Г.Л.

по экономической части


(подпись, дата) 25.05.2022

Третьякова Е.С.

Ответственный за нормоконтроль


(подпись, дата) 13.06.22

Суровой С.Н.

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 115 страниц;

графическая часть - 9 листов;

цифровые носители - _____ единиц.

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 115 с., 42 рис., 22 табл., 33 источника, 6 прил.

ТРЕНАЖЕР РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ, СТАБИЛОМЕТРИЯ,
ПЛАТФОРМА СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКАЯ, РАВНОВЕСИЕ, ЦЕНТР
ТЯЖЕСТИ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ.

Объектом разработки является тренажер реабилитационный.

Целью дипломного проекта является модернизацией тренажера реабилитационного, а именно разработка тренажера для оценки и восстановления нарушений функций опорно-двигательного аппарата и нервной системы, который будет обеспечивать:

1. устойчивое и надежное положение пациента на платформе тренажера за счет системы поручней;
2. базирование стоп пациента на платформе;
3. краткие и приведенные результаты тренингов и тестов, которые будут отображаться в доступной форме.

В рамках дипломного проекта были проанализированы различные источники информации, изучены различные способы реализации конструкций тренажера и принцип работы. На основе изученного материала разработана конструкция платформа тренажера. Также был выбран подходящий тензодатчик и были произведены следующие расчёты: проверочный расчет пружин и расчёт на надёжность. Был разработан технологический процесс изготовления детали «Кронштейн». Оценена перспективности проекта тренажера реабилитационного с помощью технико-экономических показателей, а также указаны необходимые требования по охране труда и технике безопасности для проектировщика изделия.

Результаты дипломного проекта опубликованы на 15-ой Международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов «Новые направления развития приборостроения».

Список использованной литературы

1. Скворцов, Д.В. Стабилометрическое исследование: краткое руководство / Скворцов Д.В. – М.: Маска, 2010. – 172 с.
2. Скворцов, Д.В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами анализа походки, стабилметрия / Скворцов Д.В. – М.: Т.М. Андреева, 2007. – 640 с.
3. Гаже, П.-М. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека / Гаже П.-М., Вебер Б. – СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2008. – 314 с.
4. Кубряк, О.В. Биологическая обратная связь по опорной реакции: методология и терапевтические аспекты / Кубряк О.В., Гроховский С.С., Исакова Е.В., Котов С.В. – М., Маска, 2015. – 128 с.
5. Скворцов, Д.В. Клинический анализ движения, стабилметрия / Скворцов Д.В. – М.: Андидор. 2000. – 198 с.
6. Киселев, Д.А. Консервативное лечение нарушений опорной функции нижних конечностей в ортопедии и невралгии с использованием специализированного стабилметрического комплекса ST-150 / Киселев Д.А., Гроховский С.С., Кубряк О.В. – М.: ООО «ИПЦ «Маска»», 2011. – 67 с.
7. ГОСТ Р 51260 – 2021. Тренажёры реабилитационные. Общие технические требования. – Введ. 2021.01.12. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2021. – 32 с.
8. Кубряк, О.В. Практическая стабилметрия. Статические двигательнo-когнитивные тесты с биологической обратной связью по опорной реакции / Кубряк О.В., Гроховский С.С. – М.: ООО «ИПЦ «Маска»», 2012. – 88 с.
9. Патент РФ № 2015103757/14, 06.02.2015. Стабилометрическое устройство // Патент России № 152606. 2015. Бюл. № 16. / Гроховский С.С., Кубряк О.В., Лущиков Р.И. [и др.].
10. Патент РФ № 2016139787, 10.10.2016. Динамическая стабилметрическая платформа // Патент России № 174538. 2017. Бюл. № 29. / Муратов С.В., Савельев В.Е.
11. Patent US № 057868/09, 09.04.1998. Method and apparatus for the diagnosis and rehabilitation of balance disorders // Patent US № 6063046. 2000. / John H. Allum.

12. Biodex Medical Systems, Inc – [Электронный ресурс]: Balance System SD – Электронные данные. – Режим доступа: 950440men_2016clr.pdf.

13. Марутенко, Г.Л. Применение медицинского тренажера Balance System SD при реабилитации больных, перенесших инсульт / Марутенко Г.Л., Ковальчук В.В., Пурышева Н.Ю, Малышева Е.В. // Весник СПбГУ. – 2009. - № 4. – с. 73-76.

14. Biodex Medical Systems, Inc – [Электронный ресурс]: Balance System SD – Электронные данные. – Режим доступа: balance_sd_pro.pdf.

15. Принцип работы балочного тензодатчика [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.anwit.kiev.ua>.

16. Planer Beam Load Cell [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.galocce.com>.

17. Методика расчета надежности электронного средства по внезапным отказам [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://bstudy.net>.

18. Ливотов, В.С, Технологические расчеты упругих элементов. Часть 1. Проверочные расчеты витых пружин и пружинных колец / Ливотов В.С., Провириов А.С., Напалков А.В. – Волгоград, 2002. – 16 с.

19. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. – Т. 2 /Под ред. А.Г. Касиловой и Р.К. Мещерякова – М: Машиностроение, 1986. – 496 с.

20. ГОСТ 3.1107-81 Единая система технологической документации (ЕСТД). Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения.

21. Курсовое проектирование по технологии машиностроения — 5-е издание. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007. – 256 с.

22. Обработка металлов резанием: Справочник технолога / Панов А.А. [и др.]. – М.: Машиностроение, 1988. – 736 с.

23. Методические указания по выполнению раздела дипломного проекта студентов технических специальностей. – Минск: БНТУ. – 46 с

24. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений» №33 от 30 апреля 2013 г.

25. Лазаренков, А.М. Охрана труда / А.М. Лазаренков. - Минск: БИТУ, 2004. - 496 с.

26. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы "Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки", утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011г. № 115.

27. СанНиП «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения РБ от 26.12.2013 г. № 132».

28. СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение.

29. Организация работы кабинетов (отделений) лечебной физкультуры, спортивной медицины лечебно-профилактических учреждений [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://pandia.ru>

30. СН 4.02.03-2019 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

31. Охрана труда в машиностроении / Е.Я. Юдин [и др.]; под ред. Е.Я. Юдина, С.В. Белова. - М.: Машиностроение, 1983. - 432 с.

32. СН 2.02.05-2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

33. ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.