

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


А.Л.Савченко

« 09 » 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА


УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ  
Специальность 1-38 02 02 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Обучающийся  
группы 11307116

 28.04.21  
(подпись, дата)

Анейчик А.Л.

Руководитель

 06.06.2021  
(подпись, дата)

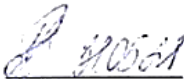
Нисс В.С.

Консультанты  
по конструкторской части

 05.06.21  
(подпись, дата)

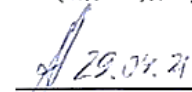
Минченя В.Т.

по технологической части

 05.06.21  
(подпись, дата)

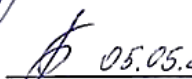
Нахаенко К.В.

по разделу «Охрана труда»

 29.04.21  
(подпись, дата)


Батяновская И.А.

по экономической части

 05.05.21  
(подпись, дата)

Третьякова Е.С.

Ответственный за нормоконтроль

 06.06.21  
(подпись, дата)

Габец В.Л.

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 113 страниц;

графическая часть - 11 листов;

Минск 2021

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект 113 с., 14 рис., 28 табл., 18 источн., 3 прил.

### УСТАНОВКА, ИССЛЕДОВАНИЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ ТКАНЬ, УПРУГОСТЬ, ЭЛАСТИЧНОСТЬ, СВОЙСТВА, МАТЕРИАЛ

Объектом разработки является устройство для изучения биологических материалов.

Цель работы: разработать конструкцию нового метода исследования биологических тканей – устройство для изучения биологических материалов.

Задачи курсового проекта

1. Разработать конструкцию устройства размером не более 400x200x150 мм.
2. В конструкции устройства для изучения биологических материалов должно быть предусмотрено использование максимального числа стандартных унифицированных и покупных изделий.
3. Внешний вид предметных столиков должен соответствовать тенденциям современного приборостроения и обладать организованностью объемно-пространственной структуры, рациональностью форм и целостность композиции.

В процессе выполнения работы был описан принцип устройства для изучения биологических тканей, различные методы и примеры существующих конструкций. Также был произведён расчёт; выполнен чертёж общего вида с перечень элементов и детализовка.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. KingMed [электронный ресурс]. Режим доступа: [http://kingmed.info/knigi/Gistologia/book\\_1430/Gistologiya\\_embriologiya\\_tsitologiya\\_6-e\\_izdanie-Afanasev\\_YuI\\_Yurina\\_NA\\_-2012-djvu](http://kingmed.info/knigi/Gistologia/book_1430/Gistologiya_embriologiya_tsitologiya_6-e_izdanie-Afanasev_YuI_Yurina_NA_-2012-djvu). Дата обращения 29.09.2020
2. Scientific reports [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-45730-x>. Дата обращения 03.10.20.
3. Патент 2286080. Российская Федерация, МПК А61В 1/00 (2006.01). Устройство для исследования плотности ткани при эндоскопическом обследовании: 2005101787/14 заявл. 26.01.2005: опубл. 27.10.2006/ Соколов М.Э.-5 с. Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/228/2286080.html>. Дата обращения 03.10.2020
4. Патент 2515481. Российская Федерация, МПК А61В 1/00 (2006.01). Адаптивное устройство для исследования упругости биологической ткани при эндоскопическом обследовании: 2012147707/14 заявл. 09.11.2012: опубл. 10.05.2014/ Садовничий В.А.-9 с. Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2515481>. Дата обращения 03.10.2020
5. Центр коллективного пользования «Геномное редактирование» Федерального государственного учреждения науки Института биологии гена Российской академии наук (ЦКП ИБГ РАН) [электронный ресурс]. Режим доступа: ([http://www.ckpgene.ru/left/atomno-silovaya\\_mikroskopiya/](http://www.ckpgene.ru/left/atomno-silovaya_mikroskopiya/) . Дата обращения 07.10.2020
6. Research. A science partner journal. [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://spj.sciencemag.org/journals/research/2020/7914074/>. Дата обращения 07.10.2020
7. Патент 2299011. Российская Федерация, МПК А61В 5/05 (2006.01). Способ и устройство для оценки плотности и неоднородности биологической ткани: 2005110911/14: заявл. 14.04.2005: опубл. 25.05.2007/ Буданов В.М.-11 с. Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2299011>. Дата обращения 03.10.2020
8. Hitec multiplex [электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://translate.google.com/translate?hl=ru&sl=en&u=https://hitecrd.com/products/servos/micro-and-mini-servos/analog-micro-and-miniservos/hs-225mg/product&prev=search&pto=aue> . Дата

обращения 15.10.2020

9. Конспекты по медицинской и биологической физике/ С.С. Перцова, С.А. Мусллова, А.А. Корнеева и др.– М.: МГМСУ им. А.И. Евдокимова, 2017. – 175 с.
10. Avto-blogger [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://avtoblogger.ru/что-такое-v-avtomobile/что-такое-krutyashhij-momentdvigatelya.html> . Дата обращения 11.11.2020
11. Коболев А.В., Смолюк Л.Т., Коболева Р.М. Проценко Ю.Л. Нелинейные вязкоупругие свойства биологических тканей. Екатеринбург: УрО РАН, 2012.- С.
12. Об утверждении гигиенического норматива «Предельно допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами» постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 28 июня 2013 г., № 59. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// minzdrav.gov.by](http://minzdrav.gov.by). – Дата доступа: 19.04.2021.
13. СН 4.02.03-2019 Строительные нормы «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Утверждены и введены в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства от 16 декабря 2019 г. № 69. – Минск 2021: РУП «Стройтехнорм». – 73 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// tnpa.by](http://tnpa.by). – Дата доступа: 19.04.2021.
14. СН 2.04.03 – 2020 Строительные нормы «Естественное и искусственное освещение». Утверждены и введены в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства от 30 октября 2020 г. № 70. – Минск 2021: РУП «Стройтехнорм». – 86 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// tnpa.by](http://tnpa.by). – Дата доступа: 19.04.2021.
15. 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 ноября 2011 г., № 115. – [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: [http:// minzdrav.gov.by](http://minzdrav.gov.by). – Дата доступа: 19.04.2021.

16. ТКП 474–2013 (02300). Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 2013-04-15. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2013. – 64 с.
17. СН 2.02.05-2020 Строительные нормы Республики Беларусь. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Утверждены и введены в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства от 12 ноября 2020 г. № 79. – Минск 2021: РУП «Стройтехнорм». – 70 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// tnpa.by](http://tnpa.by). – Дата доступа: 19.04.2021.
18. Экономика предприятия: Учебник / Под ред. проф. О.И. Волкова. – М.: Инфра- М, 2000. – 244 с.