

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет информационных технологий и робототехники  
Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой



Ю.В. Полозков

(подпись и фамилия)

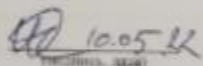
«08» 06 2022 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

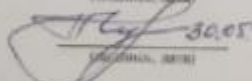
«Подсистема изучения работы сложного обрабатывающего механизма»

Специальность 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»  
Специализация 1-40 01 01 05 «Управление качеством и тестирование программного обеспечения»

Обучающийся  
группы 10701218  
(номер)

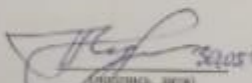
 10.05.22 Д.В. Шиталёва  
(подпись, дата)

Руководитель

 30.05.22 Н.Н. Гурский  
(подпись, дата)

Консультанты:

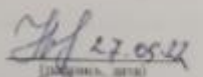
по компьютерному проектированию

 30.05.22 Н.Н. Гурский  
(подпись, дата)

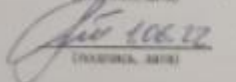
по разделу «Охрана труда»

 29.05.22 А.М. Лазаренков  
(подпись, дата)

по разделу «Технико-экономическое обоснование разработки приложения»

 27.05.22 И.В. Насонова  
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

 10.06.22 Н.В. Романов  
(подпись, дата)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 54 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, СИМУЛЯЦИЯ, ОБРАБАТЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ МЕХАНИЗМ, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ

Объектом исследования является модель автоматизированной линии по покраске кож в условиях промышленного предприятия.

Цель проекта – разработать приложение для визуализации работы сложного обрабатывающего механизма в виде автоматизированной линии по покраске кож.

В процессе работы (проектирования) выполнены следующие исследования (разработки):

- 1) построена диаграмма вариантов использования модели автоматизированной линии;
- 2) разработана логическая модель объекта исследования;
- 3) разработаны модели, необходимые для построения обрабатывающего механизма в 3D пространстве;
- 4) произведён выбор средств разработки программного обеспечения.

В процессе работы решены следующие задачи:

- 1) выполнен обзор принципов работы компьютерной графики на базе Unity применительно к техническим системам;
- 2) разработаны скрипты для взаимодействия с компонентами 3D пространства.
- 3) создано законченное приложение для моделирования автоматизированной линии покраски кож в условиях промышленного производства;

Областью возможного практического применения является использование полученного приложения в образовательных целях по автоматизации современного производственного процесса, по изучению принципов создания рекламных материалов с использованием современных информационных технологий, а также использование созданной виртуальной модели автоматизированной линии для отладки и программирования микроконтроллерных средств управления промышленными обрабатывающими системами.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (разрабатываемого объекта), все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

Дипломный проект: 54 с., 44 рис., 10 табл., 28 источников, 1 прил.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Хокинг, Джозеф. Unity — в действии. Мультиплатформенная разработка на C#: [рус.]/Джозеф Хокинг — СПб: Питер, 2016. — 336 с. — ISBN 978-1617292323.
- 2 Торн, Алан. Искусство создания сценариев в Unity: [рус.]. - СПб: ДМК, 2016. - 362 с. Дата доступа: 12.04.2021.
- 3 Прахов, А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих: [рус.]/ Андрей Прахов. - М.: БХВ-Петербург, 2011. - 272 с.
- 4 unity3d.com [Электронный ресурс] /. Электрон. дан – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> Загл. с экрана - Яз. англ. Дата доступа: 15.04.2021.
- 5 blender3d.com.ua [Электронный ресурс] / Forumblender. Электрон. дан – Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/forum/> Загл. с экрана - Яз. англ. Дата доступа: 20.04.2021.
- 6 blender3d.com.ua [Электронный ресурс] / Introduction to modeling. Электрон. дан – Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/> Загл. с экрана - Яз. англ. Дата доступа: 16.04.2021.
- 7 <http://unity3d.ru> [Электронный ресурс] / – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://unity3d.ru/distribution/index.php> – Загл. с экрана - Яз. англ.
- 8 <https://voicechanger.io> [Электронный ресурс] / – Электрон. дан. - Режим доступа: <https://voicechanger.io> – Загл. с экрана - Яз. англ.
- 9 [www.top500.org](http://www.top500.org) [Электронный ресурс] / Performance Development – Электрон. дан. Режим доступа: <https://www.top500.org/statistics/perfdevel/> – Загл. с экрана - Яз. англ. Дата доступа: 25.04.2021.
- 10 Lammers, Kenny . Unity Shaders and Effects Cookbook : [рус.]/Kenny Lammers — СПб: Питер, 2016. — 268 с. — ISBN 1849695091, 9781849695091. Дата доступа: 12.05.2021.
- 11 [www.mcs.anl.gov](http://www.mcs.anl.gov) [Электронный ресурс] / Designing and Building Parallel Programs – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.mcs.anl.gov/~itf/dbpp/> – Загл. с экрана - Яз. англ. Дата доступа: 12.05.2021.
- 12 Эндрю Троелсен. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5, 6-е издание = Pro C# 5.0 and the .NET 4.5 Framework, 6th edition. — М.: «Вильямс», 2013. — 1312 с.— ISBN 978-5-8459-1814-7. Дата доступа: 12.05.2021.
- 13 Налог на добавленную стоимость [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/nalog-na-dobavlennuyu-stoimost>, – Загл. с экрана. Яз. рус Дата доступа: 07.05.2022.
- 14 Базовая ставка [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<https://myfin.by/wiki/term/bazovaya-stavka>, – Загл. с экрана. Яз.рус Дата доступа: 07.04.2022.

15 Тарифы на электроэнергию для населения в Беларуси [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/tarify-na-elektroenergiyu-dlya-naseleniya-v-belarusi>, – Загл. с экрана. Яз.рус Дата доступа: 07.05.2022.

16 Налог на прибыль [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/nalog-na-pribyl>, – Загл. с экрана. Яз.рус Дата доступа: 08.05.2022.

17 СанПиН «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», утвержденные Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 28.06.2013 №59. Дата доступа: 19.04.2021.

18 СанПиН «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», утвержденные Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011. Дата доступа: 19.04.2021.

19 ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение». Дата доступа: 27.04.2021.

20 ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ. «Рабочее место при выполнении работ сидя». Дата доступа: 29.04.2021.

21 СН 181-70. «Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий». Дата доступа: 29.04.2021.

22 СНиП 2.04.05-86. «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Дата доступа: 29.04.2021.

23 ГОСТ 12.2.137-96. ССБТ. «Система стандартов безопасности труда. Оборудование для кондиционирования воздуха и вентиляции. Общие требования безопасности». Дата доступа: 29.04.2021.

24 ГОСТ 12.1.030-81. «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление». Дата доступа: 29.04.2021.

25 ГОСТ 12.1.038-82. «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов». Дата доступа: 29.04.2021.

26 Вершина Г. А. Охрана труда: учебник / Г. А. Вершина, А. М. Лазаренков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 512 с.

27 Лазаренков А. М. Охрана труда. Учебно-практическое пособие по расчетам в охране труда: электронное пособие / А.М. Лазаренков, Т. П. Кот, Е. В. Мордик, Л. П. Филянович. – Минск: Регистр. номер БНТУ/МТФ 35-42.2018. Зарегистрировано 04.05.2018. – 11,7 усл.эл.л.