

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет информационных технологий и робототехники

Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Ю.В. Полозков  
(инициалы и фамилия)

«01» 06 2023 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Симулятор управления движением снегоуборочной  
техники на территории БНТУ»

Специальность 1–40 05 01 «Информационные системы и технологии (по  
направлениям)»

Направление специальности 1–40 05 01–04 «Информационные системы и технологии  
(в обработке и представлении информации)»

Обучающийся

группы 10702219  
(номер)

  
(подпись, дата) Д.В. Иванченко

Руководитель

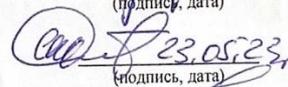
  
(подпись, дата) И.Л. Ковалева

Консультанты:

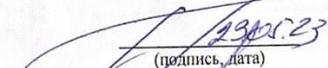
по разделу «Компьютерное  
проектирование»

  
(подпись, дата) И.Л. Ковалева

по разделу «Охрана труда»

  
(подпись, дата) А.М. Лазаренков

по разделу «Экономика»

  
(подпись, дата) О.В. Куневич

Ответственный за нормоконтроль

  
(подпись, дата) Н.С. Домаренко

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 84 страниц;

графическая часть – 12 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

### СИМУЛЯТОР, МОДЕЛИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ, МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, РОБОТ, СНЕГОУБОРОЧНАЯ ТЕХНИКА

Объектом разработки является мобильное приложение, которое реализует симуляцию управления движением снегоуборочной техники на территории БНТУ.

Цель проекта – разработать мобильное приложение для симуляции управления движением снегоуборочной техники, повышающего эффективность обучения управлением. Разработанное приложение будет способствовать обеспечению безопасности и комфорта студентов и сотрудников университета в зимний период.

В ходе дипломного проектирования выполнены следующие задачи:

- изучены подходы к управлению движением малогабаритной снегоуборочной техники;
- выполнено моделирование снегоуборочной техники и территории 11А корпуса БНТУ;
- реализованы алгоритмы ручного управления и автоматического следования снегоуборочной техники;
- разработан материал реалистичного снега и его поведение в процессе движения снегоуборочной техники;
- разработано и протестировано мобильное приложение для симуляции управления движением снегоуборочной техники на территории БНТУ.

Элементами практической значимости полученных результатов являются надежное и эффективное мобильное приложение, которое позволяет пользователю симулировать управление снегоуборочной техникой на территории БНТУ, а также алгоритм управления, адаптированный под территорию университета.

Областью возможного практического применения является использование мобильного приложения в зимний период для симуляции управления снегоуборочной техникой на территории БНТУ, что позволит обеспечить более быструю и эффективную очистку территории от снега.

В ходе разработки были реализованы такие подходы, как выбор маршрута для автоматической очистки снега, ручное управление снегоуборочной техникой.

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: 82 с., 67 рис., 13 табл., 29 источников, 2 прил.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Машина Yuki-Taro [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://myrobot.ru>
- 2 Платформа SRX1 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://myrobot.ru>
- 3 Аппарат Roborlow [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://myrobot.ru>
- 4 Машина OMI Plow [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://myrobot.ru>
- 5 Диаграмма вариантов использования [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://flexberry.github.io/ru/fd\\_use-case-diagram.html](https://flexberry.github.io/ru/fd_use-case-diagram.html)
- 6 Blender [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.blender.org/>
- 7 Autodesk 3ds Max [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.autodesk.com>
- 8 Autodesk Maya [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.autodesk.com/>
- 9 Шейдеры [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/677360>
- 10 Вершинный шейдер [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/313380>
- 11 Геометрический шейдер [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/350782>
- 12 Фрагментный шейдер [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/313380>
- 13 Текстурирование [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/458988/>
- 14 Трилинейная фильтрация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ixbt.com/video/3linear.html>
- 15 FBX формат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.azfiles.ru/extension/fbx.html>
- 16 Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://visualstudio.microsoft.com>
- 17 Unity Documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com>
- 18 Unity Asset Store [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://assetstore.unity.com>
- 19 Датчик акселерометр [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://hs-store.ru/articles/interesnoe/chto-takoe-akselerometr-v-smartfone/>
- 20 Блок-схемы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pro-prof.com/archives/1462>
- 21 Построение диаграммы классов [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://flexberry.github.io/ru/gpg\\_class-diagram.html](https://flexberry.github.io/ru/gpg_class-diagram.html)
- 22 Короткевич Л.М., Зеленковская Н.В., Комина Н.В., Бутор Л.В. Экономика и организация производства: пособие для студентов направления специальности 1-08-01 01-07. – Мн.: БНТУ, 2021. – 52 с.
- 23 Кодекс Республики Беларусь от 19.12.2002 n 166-з (ред. От 29.12.2020) "Налоговый кодекс Республики Беларусь (общая часть)".