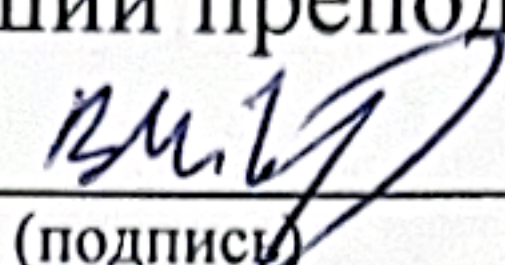


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет информационных технологий и робототехники
Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Старший преподаватель

 Н.В. Воюш
(подпись) (инициалы и фамилия)

« 10 » 06 2026 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

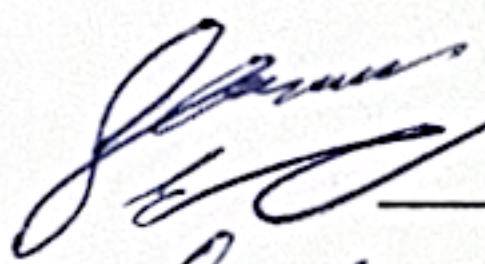
«Программное средство имитации химического синтеза нестабильного вещества»

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)»

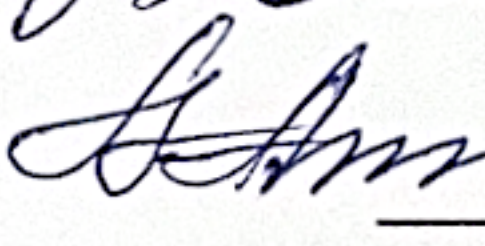
Обучающийся

группы 10702122
(номер)

 15.05.26
(подпись, дата)

Д.В. Глушаков

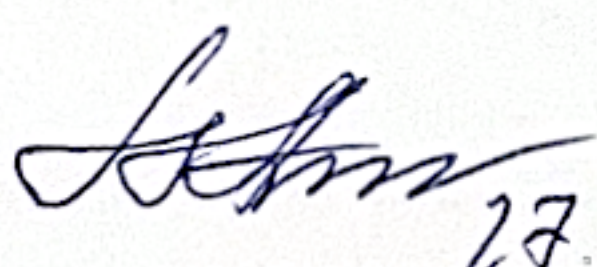
Руководитель

 17.05.26
(подпись, дата)

В.Ф. Алексеев

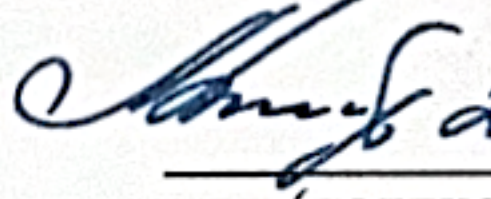
Консультанты:

по разделу «Компьютерное проектирование»

 17.05.26
(подпись, дата)

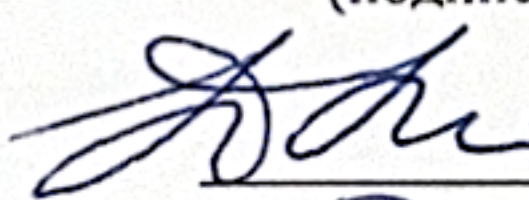
В.Ф. Алексеев

по разделу «Охрана труда»

 20.05.26
(подпись, дата)

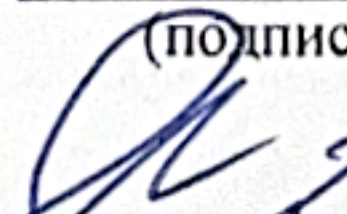
М.Л. Калиниченко

по разделу «Экономика»

 26.05.26
(подпись, дата)

Н.В. Комина

Ответственный за нормоконтроль

 28.05.26
(подпись, дата)

Л.В. Федосова

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка — 85 страниц;

графическая часть — 11 листов;

магнитные (цифровые) носители — 1 единиц.

Минск 2026

РЕФЕРАТ

UNITY, BLENDER, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, ТРЁХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ.

Объектом разработки является программное средство имитации химического синтеза нестабильного вещества, предназначенное для визуализации структуры урана-238 и демонстрации процессов радиоактивного распада.

Цель проекта заключается в разработке интерактивного программного средства, обеспечивающего наглядное представление структуры нестабильного вещества на различных уровнях детализации и моделирование процессов, происходящих в атомном ядре.

В процессе выполнения дипломного проекта была проанализирована предметная область и существующие программные аналоги. Для реализации проекта использовались игровой движок Unity, язык программирования C# и программный пакет Blender. В ходе разработки были созданы модели кластера уранита, кристаллической решётки, атома урана-238 и ядра. Реализованы механизмы перехода между сценами, система управления камерой, отображение информационных элементов и моделирование цепочки радиоактивного распада. Проведено тестирование основных модулей программного средства, разработано руководство пользователя, выполнены технико-экономические расчёты и рассмотрены вопросы охраны труда.

Практическая значимость полученных результатов заключается в создании программного средства, позволяющего визуализировать процессы, которые невозможно наблюдать непосредственно в реальных условиях. Использование интерактивной трёхмерной графики способствует повышению наглядности изучения физических процессов и облегчает восприятие учебного материала.

Областью возможного практического применения является использование программного средства в образовательном процессе учреждений высшего и среднего специального. Разработанное приложение может применяться в качестве демонстрационного и обучающего средства при проведении лабораторных и практических занятий.

Студент-дипломник подтверждает, что приведённый в дипломном проекте расчётно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса и разработанного программного средства, а все заимствованные из литературных и иных источников теоретические и методологические положения сопровождаются ссылками на их авторов. Дипломный проект: 85 с., 27 рис., 9 таблиц, 20 источников, 1 прил.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Blender Manual – Shader Nodes [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/render/shader/>. – Загл. С экрана. – Яз. английский. – Дата доступа: 18.05.2026.
- 2 Что такое игровой движок // Appbooster [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://appbooster.com/blog/podborka-luchshikh-dvizhkov-dlia-mobilnykh-igr/>. – Загл. с экрана. – Яз. Русский. – Дата доступа: 18.05.2026.
- 3 Что такое Unity3D? // Хабр [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/161463/>. – Загл. с экрана. – Яз. Русский. – Дата доступа: 18.05.2026.
- 4 Чем хорош Unity? / Cubiq [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://cubiq.ru/dvizhok-unity/>. – Загл. с экрана. – Яз. Русский. – Дата доступа: 19.05.2026.
- 5 Игровой движок Unity: почему его выбирают // Айтистанция [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://itstan.ru /programmirovanie/igrovoyu-dvizhok-unity-pochemu-ego-vybirayut.html>. – Загл. с экрана. – Яз. Русский. – Дата доступа: 20.05.2026.
- 6 Textures / Unity Documentation [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/Manual/Textures.html>. – Загл. с экрана. – Яз. английский. – Дата доступа: 20.05.2026.
- 7 Скриптинг анимации (Legacy) // Unity Documentation [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/AnimationScripting.html>. – Загл. с экрана. – Яз. Русский. – Дата доступа: 21.05.2026.
- 8 Unity Technologies. Справочник по API Unity [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/>. – Загл. с экрана. – Яз. английский. – Дата доступа: 23.05.2026.
- 9 Microsoft. Документация по языку C# [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>. – Загл. с экрана. – Яз. Русский. – Дата доступа: 23.05.2026.
- 10 Проемсен Э., Джеллис Ф. Язык программирования C# 9.0 и платформа .NET 5. – СПб.: Питер, 2021. – 1440 с.
- 11 Налог на добавленную стоимость [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/nalog-na-dobavlennuyu-stoimost>, – Загл. с экрана. Яз. рус Дата доступа: 23.05.2026.
- 12 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: 24.05.2026.

- 13 Налог на прибыль [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://myfin.by/wiki/term/nalog-na-pribyl>, – Загл. с экрана. Яз. рус Дата доступа: 24.05.2026.
- 14 Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Охрана труда» Лазаренков А.М., Кот Т.П., Пантелеенко Е.Ф., Фасевич Ю.Н. – Регистр. № БНТУ ЭУМК МТФ 35-547. Регистр. свид-во НИРУП «ИППС» № 186 2022905 от 02.07.2020 г. (ссылка: <https://rep.bntu.by/handle/data/75749>).
- 15 СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение.
- 16 СН 4.02.03-2019 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
- 17 Охрана труда и пожарная безопасность: учебное пособие/ А.М. Лазаренков, Ю.Н. Фасевич; под общ. ред. А.М. Лазаренкова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 548 с.
- 18 СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Утвержден постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12.11.2020 № 79.
- 19 СНБ 2.02.02-01 «Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре» Утвержден постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12.11.2020 № 91.
- 20 СН 3.02.11-2020 Административные и бытовые здания. Утвержден постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 22.05.2018 № 36.