Минобрнауки России

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический институт

(технический университет)»

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

БАКАЛАВРА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Направленность  образовательной программы |  | Автоматизированные системы обработки информации и управления |
| Факультет |  | Информационных технологий и управления |
| Кафедра |  | Систем автоматизированного  проектирования и управления |

Обучающийся Колесникова Алина Владимировна

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема | Информационное обеспечение виртуального тренажера для обучения управлению процессом получения твердых сплавов | | |
| Утверждена приказом по институту от 22.03.2024 № 448-02-18  Срок сдачи работы 25.06.2024 | | | |
| Цель работы | | | повышение эффективности практико-ориентированного обучения оператора печи управлению процессом получения твердых сплавов за счет разработки информационного обеспечения виртуального тренажера, позволяющего на основе базы данных математических моделей для оценки качества твердых сплавов и интерактивной виртуальной 3D модели пульта управления вакуумно-компрессионной печью сформировать навыки выбора управляющих воздействий на процесс спекания, обеспечивающих заданное качество твердых сплавов для различных типов материалов и марок печей (в соответствии со сформированными инструктором сценариями обучения). |

Исходные данные:

1 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учебное пособие для вузов / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 342 с. – ISBN 978-5-7038-3446-6.

2 Советов, Б. Я. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский. – Москва : Академия, 2018. – 348 с. – ISBN 978-5-4468-4009-0.

3 Орданьян, С. С. Технология наноструктурированных керамических материалов. Новые керамические инструментальные материалы : учебное пособие / С. С. Орданьян, И. Б. Пантелеев ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии тонкой технической керамики. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГТИ(ТУ), 2014. – 86 с.

4 Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2013. – 462 с. – ISBN 5-44684-009-7.

5 Скит, Д. C# для профессионалов. Тонкости программирования / Д. Скит ; перевод с английского. – 3-е изд., доп. и перераб. – Москва : Вильямс, 2017. – 608 с. – ISBN 978-5-8459-1909-0.

6 Джонатан Л. Виртуальная реальность в Unity / Л. Джонатан ; перевод с английского Р. Н. Рагимов под редакцией Д. А. Мовчан. – Москва : ДМК-Пресс, 2016. – 316 с. – ISBN 978-5-97060-234-8.

7 Чистякова, Т. Б. Информационные технологии синтеза компьютерных тренажеров для химических производств / Т. Б. Чистякова // Известия СПбГТИ(ТУ). – 2007. – № 1. – С. 90–95.

8 Дозорцев, В. М. Компьютерные тренажеры для обучения операторов технологических процессов. – Москва : СИНТЕГ, 2009. – 372 с. – ISBN 978-5-89638-107-5.

9 Корниенко, И. Г. Симулятор для электронного обучения управлению процессом получения твёрдых сплавов / И. Г. Корниенко, Т. Б. Чистякова, А. Н. Полосин, С. С. Орданьян, В. И. Румянцев // Методология и организация инновационной деятельности в сфере высоких технологий : сб. тр. междунар. науч.-практ. школы для молодежи, 13–15 мая 2013 г. – СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2013. – С. 73-82.

10 Вириал: Техническая керамика. Твердые сплавы. Композиционные материалы : сайт. – Санкт-Петербург, 2003 – . – URL: http://www.virial.ru (дата обращения: 10.02.2024).

Основные задачи ВКР бакалавра:

1 Аналитический обзор:

1.1 Анализ характеристик сырья, оборудования, технологических режимов и показателей качества продукции процесса спекания керамических материалов.

1.2 Обзор компьютерных, в том числе виртуальных тренажеров для обучения управленческого

производственного персонала химико-технологических процессов и др.

1.3 Обзор и обоснование выбора инструментальных средств разработки информационного обеспечения виртуального тренажера для обучения управлению процессом получения твердых сплавов.

2 Основная часть – Технология разработки виртуального тренажера:

2.1 Формализованное описание процесса получения твердых сплавов как объекта управления.

2.2 Постановка задачи обучения управлению процессом получения твердых сплавов.

2.3 Разработка функциональной структуры виртуального тренажера, включающего базы данных математических моделей процесса спекания для оценки качества твердых сплавов, свойств керамических материалов, характеристик оборудования, регламентных диапазонов управляющих воздействий, базу данных учетных записей пользователей, модуль авторизации пользователей, модуль формирования сценариев обучения, модуль взаимодействия с интерактивной 3D моделью вакуумно-компрессионной печью, модуль вычисления показателей качества твердых сплавов в зависимости от управляющих воздействий, модуль визуализации результатов моделирования, модуль формирования протоколов обучения, интерфейс инструктора, интерфейс обучаемого (оператора печи).

2.4 Создание информационного обеспечения виртуального тренажера (базы данных математических моделей процесса спекания для оценки качества твердых сплавов, свойств керамических материалов, характеристик оборудования, регламентных диапазонов управляющих воздействий, базу данных учетных записей пользователей).

2.5 Разработка интерактивной 3D модели пульта управления вакуумно-компрессионной печью.

2.6 Построение алгоритма формирования сценариев обучения управлению процессом получения твердых сплавов.

2.7 Построение алгоритма формирования протоколов обучения управлению процессом получения твердых сплавов.

2.8 Разработка структуры интерфейсов пользователей: обучаемого, инструктора, специалиста по математическому обеспечению и администратора.

2.9 Программная реализация и тестирование работы виртуального тренажера на примере формирования сценариев обучения и формирования протоколов обучения для спекания системы WC–Ni в вакуумно-компрессионной печи PVA Tepla.

2.10 Оформление документации (отчета о работе, программного документа «Описание применения» в соответствии с ЕСПД) и презентации по ВКР.

Перечень графического материала

1 Формализованное описание процесса получения твердых сплавов как объекта управления. Постановка задачи обучения управлению процессом получения твердых сплавов

2 Функциональная структура виртуального тренажера для обучения управлению процессом получения твердых сплавов.

3 Инфологическая и даталогическая модели базы данных математических моделей, свойств керамических материалов, характеристик оборудования, регламентных диапазонов управляющих воздействий, базы данных учетных записей пользователей.

4 Структура сценария и протокола обучения.

5 Блок-схема алгоритма формирования сценариев и протоколов обучения управлению процессом получения твердых сплавов.

6 UML-диаграммы вариантов использования для различных категорий пользователей.

7 Трехуровневая структура программного обеспечения для обучения управлению процессом получения твердых сплавов.

8 Обоснование информационной безопасности виртуального тренажера.

9 Тестовый пример работы виртуального тренажера для обучения управлению процессом получения твердых сплавов.

10 Характеристика программного и аппаратного обеспечений.

Характеристики аппаратного и программного обеспечения:

Аппаратное обеспечение: Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i7 (3,3 ГГц), ОЗУ 8 ГБ, SSD накопитель Kingston 500 ГБ, монитор ЖК (15,6″), клавиатура, мышь.

Программное обеспечение: операционная система Windows 10, СУБД SQLite v3.12.2, среда разработки Unity 3D v3.7.0, среда разработки Visual Studio 2022 (язык программирования C# v7.3), среда 3D моделирования Blender 4.0, текстовый редактор Office Word 2016, графический редактор Office Visio 2016, презентационная программа Office PowerPoint 2016.

Заведующий кафедрой Т. Б. Чистякова

Руководитель, ст. преподаватель А. К. Федин

Задание принял к выполнению А. В. Колесникова