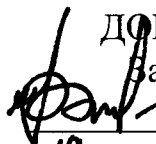


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет Механико-технологический
Кафедра «Материаловедение в машиностроении»

 ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
В.М. Константинов
«19» 06 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

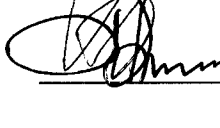
«Составить базу данных современного программного обеспечения для
обучения инженеров-материаловедов»

Специальность 1-36 01 02 «Материаловедение в машиностроении»

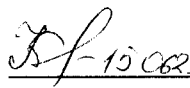
Обучающийся
группы 10401119:


К.И. Бурко

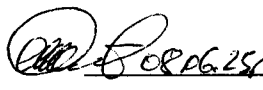
Руководитель:


В.В. Мельниченко
доцент., к.ф-м.н.


Консультанты:
по разделу «Экономическая часть»


И.М. Короткевич
доц., к.э.н.

по разделу «Охрана труда»


А.М. Лазаренков
проф., д.т.н.

Ответственный за нормоконтроль:


В.А. Стефанович
доц., к.т.н.
17.6.2023

Объем проекта:

Пояснительная записка – 122 страниц;

Графическая часть – 10 листов;

Магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит: 122 страницы, 29 рисунков, 31 таблиц, 37 литературных источников, 4 приложения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОВРЕМЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, САПР, CAD, CAM, CAE, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, АНАЛИЗ.

Объектом исследования является современное программное обеспечение.

Целью дипломной работы является создание базы данных современного программного обеспечения (СПО), актуального для обучения инженеров-материаловедов.

Произведен анализ литературных источников по теме. Составлена база данных наиболее актуального для обучения инженеров-материаловедов современного программного обеспечения. Произведен сравнительный анализ современного программного обеспечения из базы данных. В доступном современном программном обеспечении произведены модельные расчеты.

В дипломной работе подобрано наиболее актуальное современное программное обеспечение для обучения инженеров-материаловедов. Описаны возможности, стоимость, интерфейс, а также произведена оценка сложности освоения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альмяшев В.И. Новые достижения в химии и технологии материалов: сборник материалов конференции. / Альмяшев В.И., Гусаров В.В., Мазурин О.В. – СПб: 2002. - С.62-65
2. Кондратов, А.А. Компьютерное технологических процессов: учебное пособие / А.А. Кондратов, В.А. Кузнецов, А.В. Шевченко. – М.: Издательский дом «Лань», 2018. – 256 с.
3. САПР [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovannogo-proektirovaniya>
4. САЕ [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: Computer-aided engineering — Википедия (wikipedia.org).
5. САПР [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://sterbrust.tech/tehnologii/cad-cam-cae-sistemy.html>.
6. Кузнецов А.В. Компьютерное моделирование технологических процессов: учебник для вузов. / Кузнецов А.В., Лукьянцев В.А. – М.: Издательство МЭИ, 2007. - 320 с.
7. ANSYS [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.ansys.com/about-ansys>.
8. MachCad [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://studwood.net/1632421/informatika/istoriya_sozdaniya_mathcad.
9. 3DEXPERIENCE [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [Review: Siemens PLM NX 11 https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:3DExperience/](https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:3DExperience/)
10. Granta MI [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [GRANTA MI 2.0 – система управления материаловедческой информацией - FEA.RU | CompMechLab - разработка и применение цифровых двойников \(digital twin\), цифровое проектирование, CAD/CAE/CAM/CAO/НПС.](https://www.granta.com/ru/Granta-MI-2.0)
11. COMSOL Multiphysics [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.comsol.com/multiphysics>.
12. COMSOL Multiphysics [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.comsol.com/multiphysics>

13. SolidWorks [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа: <https://nerohelp.com/695-solidworks-history.html>
14. Компас-3D [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа: <https://ascon.net/ru/>.
15. Компас-3D [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.computerra.ru/tag/kompas-3d/> .
16. NX [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа:
<https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/nx/overview.html>.
17. Dassault systemes and IBM [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа:
<https://web.archive.org/web/20111222122313/http://www.ibm.com/solutions/3ds/us/en/index/transition.html>
18. Применение системы ANSYS к решению задач механики сплошной среды. Практическое руководство / А.К. Любимов [и др.]. - Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2006. 227 с
19. Freedom Finance [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: ffin.ru.
20. Красновский Е.Е. Решение прикладных задач термомеханики с применением программного комплекса ANSYS/ Красновский Е.Е. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 88 с.
21. MathCad [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Mathcad>.
22. 3DS [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа:
<https://www.3ds.com/ru/produkty-i-uslugi/simulia/tendencii/cifrovoe-additivnoe-proizvodstvo/>.
23. ANSYS [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа: <https://www.cadfem-cis.ru/products/ansys/materials/>.
24. COMSOL [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа:
https://cdn.comsol.com/comsolnews/COMSOL_News_2015_RU_low-res.pdf.

25. SolidWorks [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа: <https://junior3d.ru/article/solidworks.html>.
26. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в SOLIDWORKS 2016 / Зиновьев Д.В, 2017.
27. Компас-3D [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа: [КОМПАС-3D: О программе — официальный сайт САПР КОМПАС \(kompas.ru\)](http://kompas.ru) .
28. Компас-3D [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа: [Создание детали в КОМПАС-3D - пошаговая инструкция \(kompas-uroki.ru\)](http://kompas-uroki.ru)
29. Siemens [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа: - [Review: Siemens PLM NX 11](#) .
30. NX [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа: [Siemens NX стал доступен для Mac OS X](#)
31. Гончаров П. NX Advanced Simulation. Инженерный анализ / Гончаров П — М: 2012.
32. Siemens [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [isicad: Компания Siemens представляет решение Simcenter для прогнозирования технических характеристик и необходимого поведения изделия в процессе его разработки](#)
33. Межотраслевые укрупненные нормативы времени на разработку конструкторской документации [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://novo-sibirsk.ru/upload/labor/norms/Mezhotraslevye_ukrupnennye_NV_na_ra_zrabotkuonstruktorskoj_dokumentacii.pdf#page=38&zoom=100,109,324.
34. Кузнецов А.В., Кузнецова Н.В. Программное обеспечение для моделирования свойств материалов 2016, Т. 3. С 22-28.
35. Вершина Г.А. Охрана труда: учебник / Г.А. Вершина, А. М. Лазаренков, Мусаев М.Н.. — Минск: ИВЦ Минфина, 2022. — 584 с.
36. 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.

37.Лазаренков А.М., Фасевич Ю.Н. / Электронное издание: Пожарная
безопасность. Учебное пособие по дисциплине «Охрана труда». –
Минск: Регистрационный номер БНТУ/МТФ 35-16.2019.
Зарегистрировано 06.03.2019. – 14,5 усл.эл.л.