


ФАКУЛЬТЕТ Машиностроительный

КАФЕДРА Интеллектуальные и мехатронные системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


«16» 2021 г.

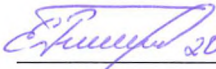
А.В. Гулай

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

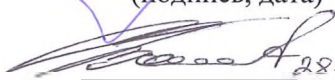
Сенсорная система мониторинга окружающей среды для мини-спутника

Специальность 1-55 01 02 Интегральные сенсорные системы


Обучающийся
группы 10307116


20.12.2020 Е.М. Робилко
(подпись, дата)


Руководитель проекта


28.12.2020 В.М. Зайцев
(подпись, дата)

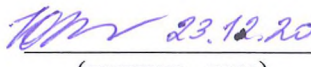
Консультанты
по разделу экономики


29.12.20 Н.В. Комина
(подпись, дата)


по разделу охраны труда


4.01.21 Е.Ф. Пантелеенко
(подпись, дата)


по переводу научно-
технической литературы,


23.12.20 Ю.В. Безнис
(подпись, дата)

по электронной презентации


12.01.21 Е.В. Польшкова
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль


12.01.2021 З.Н. Волкова
(подпись, дата)

Объем дипломного проекта:

расчетно-пояснительная записка – 74 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект 82 с., 18 ил., 25 табл., 10 источников, 1 прил.

**СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА, ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА, МОНИТОРИНГ,
МИНИ-СПУТНИК, ГОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

Объектом разработки является сенсорная система мониторинга окружающей среды для мини-спутника.

Цель проекта: разработка сенсорной системы мониторинга окружающей среды для мини-спутника. Выработка требований к проектируемой системе, алгоритмов процесса работы системы и программная реализация.

В результате выполнения дипломного проекта была предложена конструктивная и программная реализация системы с возможностью дальнейшей оптимизации, разработаны требования к проектируемой системе и алгоритм работы, разработан внутренний функционал системы. Был выбран метод получения информации об окружающей среде и ее обработка.

Область применения: спутниковые технологии, космические запуски.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА. ВИДЫ МОНИТОРИНГА.....	12
2 АНАЛОГИ МАЛЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ.....	16
2.1 Спутник Cute-1	19
2.2 Спутник XI-V	20
3 ВЫРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ. ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ СПУТНИКА.....	21
3.1 Выработка требований к сенсорной системе мониторинга окружающей среды для миниспутника.....	21
3.2. Условия работы разрабатываемой системы.....	28
3.3 Построение структурной схемы системы	29
3.4 Выбор компонентов и обоснование с учетом конструктивно- технологической особенности системы. Прототип программы для проектируемой системы	29
4 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ.....	34
4.1 Оценка конкурентоспособности объекта проектирования	34
4.2 Определение трудоемкости разработки программного продукта.....	38
4.3 Расчет цены потребления проектируемого ПП	46
4.4 Расчет текущих затрат.....	47
5 ОХРАНА ТРУДА	52
5.1 Характеристика объекта разработки.....	52
5.2 Описание рабочего места.....	52
5.3 Опасные и вредные производственные факторы	53
5.4 Освещение	54
5.5 Микроклимат.....	55
5.6 Вредные вещества и пыль	58
5.7 Шум	58
5.8 Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение	60
5.9 Электромагнитные поля и электростатические поля.....	60
5.10 Электробезопасность.....	61

5.11 Проведение сборочных работ.....	62
5.12 Проведение испытаний системы.....	62
5.13 Пожарная безопасность.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	66
ПРИЛОЖЕНИЕ А Программный модуль	67

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Космические средства при мониторинге Земли [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/ziv/2004/5/dist.html>
2. Географические информационные системы (ГИС) [Электронные ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <http://geosys.by/blog/item/9-gis-intro>
3. Геопорталы как базовые элементы инфраструктуры пространственных данных [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoportaly-kak-bazovye-elementy-infrastruktury-prostranstvennyh-dannyh-analiz-tekuschego-sostoyaniya-voprosa-v-rossii/viewer>
4. Векторные данные [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: https://docs.qgis.org/2.14/ru/docs/gentle_gis_introduction/vector_data.html
5. А.Н. Шихов, Е.С. Черепанова, С.В. Пьянко. Геоинформационные технологии методы пространственного анализа: учеб. пособие / А.Н. Шихов, Е.С. Черепанова, С.В. Пьянко. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – 88 с.: ил.
6. Миниатюрные спутники стандарта «cubesat» [Электронный ресурс] – Электронный данные – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/311675796_Miniaturnye_sputniki_standarta
7. Спутник Cute-1 [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://www.n2yo.com/satellite/?s=27844>
8. Дополнительные требования к космическим и военным микросхемам [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://oessp.ru/articles/dopolnitelnye-trebovaniya-k-kosmicheskim-i-voennym-mikroskhemam/>
9. Л.М. Невдяев, А.А. Смирнов. Персональная спутниковая связь
10. Арсенид-галиевые солнечные батареи [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: https://konveyt.ru/info/articles/arsenid_galievye_solnechnye_batarei/