**ИТОГОВЫЙ ОТЧЕТ**

о выполнении индивидуального учебного

плана магистранта, обучавшегося по специальности   
1-39 80 03 Электронные системы и технологии (профилизация: Компьютерные технологии проектирования электронных систем)

**1.Общие сведения о магистранте и научном руководителе**

|  |  |
| --- | --- |
| **Магистрант** | |
| **Фамилия** | ИВАНОВ |
| **Имя** | Андрей |
| **Отчество** | Викторович |
| **Форма обучения** (дневная, заочная) | заочное |
| **Форма оплаты** (бюджет, платная) | бюджет |
| **Научный руководитель** | |
| **Фамилия** | ПИСКУН |
| **Имя** | Геннадий |
| **Отчество** | Адамович |
| **Ученая степень** | кандидат технических наук |
| **Ученое звание** | доцент |
| **Место работы** (полное название университета, вуза) | Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники |
| **Должность, кафедра** | доцент кафедры ПИКС |

**2.Учебный процесс**

| **№**  **п/п** | **Наименование циклов**  **и дисциплин** | **Семестр** | | **Форма контроля** | **Полученная оценка**  (цифрой и  прописью) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Экзамен** | **Зачет** |
| 1. | **Государственный компонент** | | | | |
| 1.1. | ***Модуль «Инновационная деятельность»*** | | | | |
| 1.1.1 | Методы управления проектами и рисками | 1 |  | Экзамен | 9 |
| 1.1.2 | Инновационные технологии проектирования и производства электронных систем | 1 |  | Экзамен | 8 |
| 1.2 | ***Модуль «Моделирование и оптимизация электронных систем и технологий»*** | | | | |
| 1.2.1 | Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов |  | 1 | Зачет | Зачет |
| 1.2.2 | Моделирование и оптимальное проектирование технических систем | 1 |  | Экзамен | 9 |
| 1.3 | ***Модуль «Проектирование и производство электронных систем»*** | | | | |
| 1.3.1 | Компьютерные системы проектирования и автоматизация производства |  | 1 | Зачет | Зачет |
| 1.3.2 | Аддитивные технологии инновационного производства | 1 |  | Экзамен | 9 |
| 1.4 | ***Модуль «Научно-исследовательская работа»*** | | | | |
| 1.4.1 | Научно-исследовательский семинар |  | 2 | Зачет | Зачет |
|  | 3 | Зачет | Зачет |
| 2. | **Компонент учреждения высшего образования** | | | | |
| 2.1 | ***Коммерциализация результатов научно-исследовательской деятельности*** |  | 1 |  |  |
| 2.2 | ***Кросс-культурные коммуникации*** | 1 |  | Экзамен | 6 |
| 2.3 | ***Теория решения изобретательских задач*** | 3 |  |  |  |
| 2.4 | ***Модуль «Программный инжиниринг»*** | | | | |
| 2.4.1 | Программные инновационные платформы информационных систем |  | 2 | Зачет | Зачет |
| 3 |  | Экзамен | 9 |
| 2.4.2 | Автоматизация инженерных расчетов, анализа и обработки данных |  | 2 |  |  |
| 2.4.3 | Методы машинного обучения | 2 |  | Экзамен | 7 |
| 2.5 | ***Модуль «Интегрированные информационные системы»*** | | | | |
| 2.5.1 | Численное моделирование физических процессов | 2 |  | Экзамен | 7 |
| 2.5.2 | Проектирование интегрированных информационных систем | 2 |  | Экзамен | 7 |
| 3 |  | Экзамен | 7 |
| 2.6 | ***Модуль «Компьютерный инжиниринг»*** | | | | |
| 2.6.1 | Компьютерный инжиниринг и цифровое производство | 3 |  | Экзамен | 7 |
| 2.6.2 | Системы управления лазерно-оптическим оборудованием | 3 |  | Экзамен | 8 |
| 2.7 | ***Модули по выбору*** | | | | |
| 2.7.1 | ***Модуль «Специализированные системы»*** | | | | |
| 2.7.1.1 | Специализированные микропроцессорные системы управления и контроля | 2 |  | Экзамен | Не изучалась |
| 2.7.1.2 | Системы измерения электрофизических параметров интегральных схем |  | 3 | Зачет | Зачет |
| 2.7.2 | ***Модуль «Автоматизированные технологические системы»*** | | | | |
| 2.7.2.1 | Автоматизированные производственные системы и комплексы |  | 3 | Зачет | Не изучалась |
| 2.7.2.2 | Адаптивные информационно-измерительные системы технологического оборудования | 2 |  | Экзамен | Не изучалась |
| 2.8 | ***Педагогика и психология высшего образования*** |  | 1 | Зачет | Зачет |
| 3. | ***Дополнительные виды обучения*** |  |  |  |  |
| 3.1 | Философия и методология науки | 2 | 1 | Зачет | Зачет |
| Экзамен | 5 |
| 3.2 | Иностранный язык | 2 | 1 | Зачет | Зачет |
| Экзамен | 6 |
| 3.3 | Основы информационных технологий |  | 1 | Зачет | Зачет |
| 4 | ***Технологическая практика*** |  | 4 | Зачет | Зачет |
| *Средний балл* | | | | | **7.56** |

**3.Научно-исследовательская работа**

3.1. Выполнены следующие научные исследования по теме магистерской диссертации:

| **Содержание работы** | **Полученные результаты** | **Примечание** |
| --- | --- | --- |
| 1. Анализ и состояние проблемы оценки устойчивого функционирования устройств коммуникационных сетей в условиях преднамеренного воздействия мощных электромагнитных излучений | Выполнен анализ нормативных документов по обеспечению устойчивости инфокоммуникационных систем к воздействию сверхкоротких ЭМИ.  Рассмотрены особенности воздействия сверхкоротких электромагнитных импульс на элементы и узлы УКС.  Рассмотрена архитектура подключения сетевого оборудования: проблемы и лучшие решения.  Описаны аспекты обеспечения безопасности телекоммуникационных систем.  Выполнен обзор существующих методов анализа и оценки деструктивного воздействия СК ЭМИ на элементы и узлы УВС. |  |
| 2. Методы анализа данных в задачах оценки устойчивости УКС к деструктивному воздействию ЭМИ | Рассмотрена структура системы анализа устойчивости УКС к деструктивному воздействию ЭМИ.  Описана характеристика поражающего силового деструктивного воздействия.  Выполнен анализ методов оценки воздействия СКИ ЭМИ на УКС и её элементы. |  |
| 3. Модели и алгоритмы взаимодействия мощных импульсных электромагнитных полей с элементами системы | Разработана структура и характеристики современных УКС.  Описана организация систем информационного обмена и требования к стойкости каналов передачи данных современных БЦВК.  Разработана математическая модель воздействия СК ЭМИ на каналы передачи данных и управления БЦВК.  Разработаны алгоритмы обеспечение электромагнитной совместимости УКС.  Обоснованы теоретические методы расчёта ЭМС. |  |

3.2. Научные исследования выполнялись (по ГБ, ГБЦ, в рамках хоздоговорных НИР, по гранту Министерства образования Республики Беларусь, по гранту Белорусского Республиканского Фонда фундаментальных исследований, на инициативных началах, другим грантам, на инициативных началах)

Научно-исследовательские результаты были получены при выполнении ГБ НИР №17-2021 «Методы и средства проектирования беспилотных летательных аппаратов для ведения наблюдения за объектами по заданной траектории».

3.3. Сведения о публикациях

[1-A]. Иванов, А. В. Исследование электромагнитного импульсного воздействия на электронные схемы / А. В. Иванов, А. В. Абрамчук // Новые информационные технологии в научных исследованиях «НИТ-2023» : мате-риалы XХVIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов, Рязань, 22–24 ноября, 2023 г. : в 2 т. Т 2 / Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Утки-на. – Рязань, 2023. – С. 99–102.

[2-A]. Бегляк, Е. В. Системный анализ для определения угроз безопас-ности / Е. В. Бегляк, Е. А. Лещенко, А. В. Иванов // Новые информационные технологии в научных исследованиях «НИТ-2023» : материалы XХVIII Все-российской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов, Рязань, 22–24 ноября, 2023 г. : в 2 т. Т 2 / Рязанский государ-ственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина. – Рязань, 2023. – С. 66–68.

[3-A]. Иванов, А. В. Архитектура подключения сетевого оборудования: проблемы и лучшие практики = Network equipment connection architecture: issues and best practices / Иванов А. В. // Электронные системы и технологии : сборник материалов 59-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, 17–21 апреля 2023 г. / Белорусский государствен-ный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Д. В. Лихаче-ский [и др.]. – Минск, 2023. – С. 225–229.

[4-A]. Иванов, А. В. Анализ нормативных требований для обеспечения электромагнитной совместимости коммуникационных сетей = Analysis of regulatory requirements to ensure electromagnetic compatibility of communication networks / Иванов А. В. // Электронные системы и технологии : сборник мате-риалов 59-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, 17–21 апреля 2023 г. / Белорусский государственный универ-ситет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Д. В. Лихаческий [и др.]. – Минск, 2023. – С. 230–234.

[5-A]. Иванов, А. В. Подходы к оценке характеристик поражающего действия широкополосного электромагнитного импульса на телекоммуника-ционные системы = Approaches to assessing characteristics of the damaging effect of broadband electromagnetic pulse on telecommunication systems / Иванов А. В. // Электронные системы и технологии : сборник материалов 60-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, 22–26 апреля 2024 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Д. В. Лихаческий [и др.]. – Минск, 2024. – С. 169–171.

[6-A]. Иванов, А. В. Аспекты обеспечения безопасности телекоммуни-кационных систем = Aspects of ensuring the security of telecommunication systems / Иванов А. В. // Электронные системы и технологии : сборник мате-риалов 60-й науч-ной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, 22–26 апреля 2024 г. / Белорусский государственный универ-ситет инфор-матики и радиоэлектроники ; редкол.: Д. В. Лихаческий [и др.]. – Минск, 2024. – С. 172–176.

3.4. Участие в научных конференциях, симпозиумах, семинарах и т.п.

| **Наименование мероприятия** | **Сроки, место проведения** | **Результаты**  (тезисы, статья, доклад и т.п.) |
| --- | --- | --- |
| Новые информационные технологии в научных исследованиях «НИТ-2023» | г. Рязань, Россия, 2023 | Опубликованы 2 статьи |
| 59-ой научно-техническая конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР | г. Минск, Беларусь, 2023 | Опубликованы 2 статьи |
| 60-я научно-техническая конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР | г. Минск, Беларусь, 2024 | Опубликованы 2 статьи |

3.5. Научные командировки, стажировки по теме диссертации

Участие в командировке магистранта не планировалось.

3.6. Участие в выставках

Участие магистранта в выставках не планировалось.

3.7. Внедрение результатов исследований

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс по дисциплине «Физические основы проектирования радиоэлектронных средств» для студентов специальности 1-39 02 01 Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств.

3.8. Другие результаты научно-исследовательской работы по теме магистерской диссертации

Отсутствуют

**4.Сведения о поощрениях и взысканиях**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид поощрения**  **или взыскания** | **За что** | **Документ**  (номер и дата) |
|  |  |  |

Магистрант \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Иванов

(подпись) (инициалы и фамилия)

20.06.2024

Научный руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.А. Пискун

(подпись) (инициалы и фамилия)

26.04.2024

**ИТОГИ**

**обучения магистранта**

ЛУЦКОГО Андрея Викторовича

(фамилия, имя, отчество магистранта − полностью)

Рукопись диссертации представлена на кафедру проектирования информационно-компьютерных систем 20 апреля 2024 года.

Предзащита проведена 20 апреля 2024 года.

**Основные результаты магистерской диссертации**

**1. Положения, выносимые на защиту**

1. Анализ и состояние проблемы оценки устойчивого функционирования устройств коммуникационных сетей в условиях преднамеренного воздействия мощных электромагнитных излучений с целью исключения их работы или нарушения функционирования.

2. Методы анализа данных в задачах оценки устойчивости УКС к деструктивному воздействию ЭМИ, позволяющие оценить уровень устойчивости системы.

3. Модели и алгоритмов взаимодействия мощных импульсных электромагнитных полей с элементами устройств телекоммуникационных сетей, позволяющие изучать и оптимизировать работу сетей в условиях воздействия электромагнитных помех.

**2. Теоретическая и практическая значимость**

*Теоретическая значимость* заключается в разработке новых подходов к анализу устойчивости устройств коммуникационных сетей под воздействием импульсного электромагнитного излучения, что имеет важное практическое значение для обеспечения функционирования связи в условиях возможных угроз и атак на сетевую инфраструктуру.

*Практическая значимость.* Результаты и выводы работы могут быть использованы как для улучшения защиты коммуникационных сетей от электромагнитных помех и воздействий, так и для разработки новых технологий и стандартов в области информационной безопасности. Предложенные методы и алгоритмы оценки устойчивости устройств могут быть применены в различных областях, где важна надежность и стабильность работы сетевых устройств.

**3. Личный вклад автора**

Все результаты исследований получены автором лично.

Магистрант \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Иванов

(подпись) (инициалы и фамилия)

26.04.2024

Научный руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.А. Пискун

(подпись) (инициалы и фамилия)

26.04.2024