**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»**

**(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Направление** | 13.03.02–Электроэнергетика и электротехника | |
| **Профиль** | 13.03.02-10- Электропривод и автоматика | |
| **Факультет** | ЭА | |
| **Кафедра** | РАПС | |
| *К защите допустить* |  | |
| Зав. кафедрой |  | Белов М.П. |

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРА

Тема: **Разработка адаптивного ПИД регулятора на основе нейронной сети**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент(ка) |  |  |  | Дубовцев Н.К. |
|  |  | *подпись* |  |  |
| Руководитель | д.т.н., доцент |  |  | Белов М.П. |
|  | *(Уч. степень, уч. звание)* | *подпись* |  |  |
| Консультанты | к.т.н., доцент |  |  | Козлова Л.П. |
|  | *(Уч. степень, уч. звание)* | *подпись* |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | *(Уч. степень, уч. звание)* | *подпись* |  |  |

Санкт-Петербург

2021

**ЗАДАНИЕ**

**на выпускную КВАЛИФИКАЦИОННУЮ работу**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждаю |
|  | Зав. кафедрой РАПС |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Белов М.П |
|  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент(ка) | Дубовцев Н.К | | | |  | Группа | 5404 |
| Тема работы: Разработка адаптивного ПИД регулятора на основе нейронной сети | | | | | | | |
| Место выполнения ВКР: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», кафедра РАПС | | | | | | | |
| Исходные данные (технические требования): Разработка нейронных сетей как различных регуляторов. | | | | | | | |
| Содержание ВКР: Анализ существующих методик исполнения нейронных сетей. Разработка и проверка нейронной сети, как регулятора тока. Разработка и проверка нейронной сети, как регулятор напряжения в трехфазной нагрузке. Разработка и проверка нейронной сети, как регулятор скорости при управление АД с вентиляторной нагрузкой. | | | | | | | |
| Перечень отчетных материалов: пояснительная записка, презентация в формате PowerPoint | | | | | | | |
| Дополнительные разделы: | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| Дата выдачи задания | | | Дата представления ВКР к защите | | | | |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. | | | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. | | | | |
|  | | |  | | | | |
| Студент | |  | | Дубовцев Н.К. | | | |
| Руководитель т.н., доцент | |  | | Белов М.П. | | | |
| *(Уч. степень, уч. звание)* | |  | |  | | | |

**РЕФЕРАТ**

Пояснительная записка 00 стр., 00 рис., 0 табл., 0 ист., 0прил.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, АДАПТИВНЫЙ ПИД РЕГУЛЯТОР, АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОВДИГАТЕЛЬ, ЧАСТОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ, РЕГУЛЯТОР ТОКА, РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Объектом исследования являются различные нейронные сети обученные на работу различных регуляторов.

Целью работы является разработка, настройка, обучение и проверка правильности работы нейронных сетей на имитацию работы различных регуляторов. В качестве регуляторов НС будет обучена на регулятор напряжения и управление однофазной нагрузкой, регулятор тока и управление трехфазной нагрузкой, регулятор скорости и управление асинхронным двигателем с вентиляторной нагрузкой.

В процессе выполнения ВКР был произведен анализ существующих решений для различных архитектур нейронных сетей и методологий обучения, которые лучше всего подходят для управления системами управления. Основываясь на проведенном анализе, была выбрана самая подходящая архитектура и методология обучения нейронный сетей для каждого типа регуляторов и нагрузки. Так же была разработана математическая модель НС в математическом пакете MatLabSimulink и получены графики переходных процессовв, различные режимы работы для различных нагрузок.