

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной  
электроники

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
информационных технологий и  
автоматизированных систем  
\_\_\_\_\_ Л.Д. Павлова  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ПРОГРАММА  
НАУЧНОЙ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ) ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
АСПИРАНТА**

2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы»

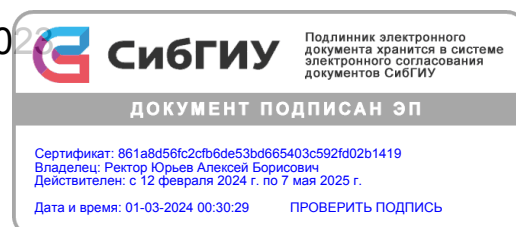
Квалификация выпускника  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк  
2023



## **1 Цель и задачи научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта**

**Целью научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта** является подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите.

**Задачами научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта** являются:

- выполнение индивидуального плана научной деятельности;
- написание, оформление и представление диссертации на соискание ученой степени кандидата наук для прохождения итоговой аттестации, содержащей решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли науки, либо новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

## **2 Место научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта относится к **научному компоненту «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым учебным дисциплинам и практике в рамках **образовательного компонента** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре:

- Подготовка публикаций по основным научным результатам;
- Электротехнические комплексы и системы;
- Оценка диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике".

## **3 Планируемые результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта**

Процесс научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта направлен на достижение следующих **научных результатов**:

<b>Код и наименование НР1</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
НР1: выполняет этапы научного исследования и подготавливает отчеты по результатам научной (научно-исследовательской) деятельности	– знать: основные этапы научного исследования и требования к подготовке отчетов по результатам научной (научно-исследовательской) деятельности.



Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>344</b>	32	48	40	48	40	48	40	48
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>457 2</b>	332	426	479	447	774	774	659	681
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0

### **Содержание научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта**

Раздел 1 Описание объекта исследований (Назначение и функциональность объекта, его особенности. Изучение объекта практики, его характеристик, структуры и устройства, выделение его ключевых особенностей для разрабатываемой темы. Составление функциональной схемы объекта и его составных частей. Выделение функциональных блоков объекта. Составление иерархической схемы, схемы взаимодействия блоков и схемы управления. Циклограмма работы. Составление циклограммы работы объекта. Координаты и параметры технологического процесса. Выделение параметров и координат объекта, их характеристика. Описание целей, задач и технологии управления координатами и параметрами процесса. Связь параметров и координат

объекта с технологическим процессом и циклограммой, описание способов управления.);

Раздел 2 Математическое описание объекта исследования (Математическое описание объекта в соответствии с выделенными координатами и параметрами в выбранном аспирантом виде. Структурная схема объекта. Составление и анализ структурной схемы объекта исследования, выделение контуров управления. Идентификация объекта. Выделение способов измерения и расчета координат и параметров в привязке к структурной схеме.);

Раздел 3 Математическое моделирование объекта исследования (Составление математической модели объекта исследования, ее анализ, проверка и исследование. Модельные исследования. Сравнение результатов, полученных на модели, с реальным объектом. Модельное исследование поведения объекта при различных воздействиях.);

Раздел 4 Модельные исследования объекта (Модельные исследования. Сравнение результатов, полученных на модели, с реальным объектом. Модельное исследование поведения объекта при различных воздействиях.);

Раздел 5 Анализ и синтез системы управления (Анализ и синтез управляющих воздействий, регуляторов и иных устройств. Расчет регуляторов, фильтров и других необходимых корректирующих устройств. Параметрический синтез и оптимизация объекта управления. Применение критериев оптимальности и параметрического синтеза к объекту. Разработка алгоритма управления (функционирования). Разработка и отладка алгоритма управления объектом в соответствии с проведенным синтезом и оптимизацией.);

Раздел 6 Разработка и отладка алгоритма управления (Разработка алгоритма управления (функционирования). Разработка и отладка алгоритма управления объектом в соответствии с проведенным синтезом и оптимизацией. Модельное исследование разработанного алгоритма. Исследование работы предложенного алгоритма на реальном объекте.).

## 5 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Описание объекта исследований	40	
Раздел 2.	Математическое описание объекта исследования	40	
Раздел 3.	Математическое моделирование объекта исследования	40	

Раздел 4.	Модельные исследования объекта	64	
Раздел 5.	Анализ и синтез системы управления	80	
Раздел 6.	Разработка и отладка алгоритма управления	80	
<b>Итого:</b>		<b>344</b>	<b>0</b>

## 6 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	655	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	655	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	750	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	770	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	770	
Раздел 6.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	972	
<b>Итого:</b>		<b>4572</b>	<b>0</b>

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта

### а) литература:

1 Лукьянов, С. И. Система управления и диагностирования электропривода отводящего рольганга широкополосного стана горячей

прокатки : монография / С. И. Лукьянов, Н. В. Швидченко, Р. С. Пишнограев и др. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с. - ISBN 978-5-9729-0472-3. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904723.html> (дата обращения: 31.05.2023);

2 Симаков, Г. М. Специальные разделы теории электропривода : учебное пособие / Г. М. Симаков, Ю. П. Филюшов. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 124 с. - ISBN 978-5-7782-4074-2. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778240742.html> (дата обращения: 31.05.2023);

3 Фащиленко, В. Н. Электропривод и автоматика машин и установок горного производства : учебник / В. Н. Фащиленко, Л. А. Плащанский. - Москва : МИСиС, 2020. - 370 с. - ISBN 978-5-907061-45-3. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061453.html> (дата обращения: 31.05.2023);

4 Хакимьянов, М. И. Управление электроприводами скважинных насосных установок : монография / М. И. Хакимьянов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0673-4. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972906734.html> (дата обращения: 31.05.2023);

5 Маренич, К. Н. Автоматизированный электропривод машин и установок шахт и рудников : учебное пособие / К. Н. Маренич. – Москва : Инфра-Инженерия, 2021. – 232 с. – ISBN 978-5-9729-0727-4. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972907274.html> (дата обращения: 31.05.2023).

#### **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Kaspersky Endpoint Security;
- LibreOffice;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

**8 Материально-техническое обеспечение научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта**

Материально-техническое обеспечение научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, компьютерный класс, учебную аудиторию для групповых и индивидуальных консультаций,



текущего контроля, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ

Программа научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта составлена в соответствии с **федеральными государственными требованиями** к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

## Приложение А

### Аннотация

программы научной (научно-исследовательской) деятельности  
аспиранта по научной специальности

**2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы»  
форма обучения – Очная форма**

**1 Цель и задачи научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта**

**Целью научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта** является подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите.

**Задачами научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта являются:**

- выполнение индивидуального плана научной деятельности;
- написание, оформление и представление диссертации на соискание ученой степени кандидата наук для прохождения итоговой аттестации, содержащей решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли науки, либо новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

**2 Место научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта относится к **научному компоненту «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым учебным дисциплинам и практике в рамках **образовательного компонента** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре:

- Подготовка публикаций по основным научным результатам;
- Электротехнические комплексы и системы;
- Оценка диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике".

**3 Планируемые результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта**

Процесс научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта направлен на достижение следующих **научных результатов:**

Код и наименование НР1	Планируемые результаты обучения
------------------------	---------------------------------



в форме практической подготовки	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.	457 2	332	426	479	447	774	774	659	681
в форме практической подготовки	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Контроль, академ. час.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### **5 Краткое содержание научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта**

В структуре научной (научно-исследовательской) деятельности аспиранта выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Описание объекта исследований (Назначение и функциональность объекта, его особенности. Изучение объекта практики, его характеристик, структуры и устройства, выделение его ключевых особенностей для разрабатываемой темы. Составление функциональной схемы объекта и его составных частей. Выделение функциональных блоков объекта. Составление иерархической схемы, схемы взаимодействия блоков и схемы управления. Циклограмма работы. Составление циклограммы работы объекта. Координаты и параметры технологического процесса. Выделение параметров и координат объекта, их характеристика. Описание целей, задач и технологии управления координатами и параметрами процесса. Связь параметров и координат объекта с технологическим процессом и циклограммой, описание способов управления.);

Раздел 2 Математическое описание объекта исследования (Математическое описание объекта в соответствии с выделенными координатами и параметрами в выбранном аспирантом виде. Структурная схема объекта. Составление и анализ структурной схемы объекта исследования, выделение контуров управления. Идентификация объекта. Выделение способов измерения и расчета координат и параметров в привязке к структурной схеме.);

Раздел 3 Математическое моделирование объекта исследования (Составление математической модели объекта исследования, ее анализ, проверка и исследование. Модельные исследования. Сравнение результатов, полученных на модели, с реальным объектом. Модельное исследование поведения объекта при различных воздействиях.);

Раздел 4 Модельные исследования объекта (Модельные исследования. Сравнение результатов, полученных на модели, с

реальным объектом. Модельное исследование поведения объекта при различных воздействиях.);

Раздел 5 Анализ и синтез системы управления (Анализ и синтез управляющих воздействий, регуляторов и иных устройств. Расчет регуляторов, фильтров и других необходимых корректирующих устройств. Параметрический синтез и оптимизация объекта управления. Применение критериев оптимальности и параметрического синтеза к объекту. Разработка алгоритма управления (функционирования). Разработка и отладка алгоритма управления объектом в соответствии с проведенным синтезом и оптимизацией.);

Раздел 6 Разработка и отладка алгоритма управления (Разработка алгоритма управления (функционирования). Разработка и отладка алгоритма управления объектом в соответствии с проведенным синтезом и оптимизацией. Модельное исследование разработанного алгоритма. Исследование работы предложенного алгоритма на реальном объекте.).

### **6 Составитель(и):**

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).