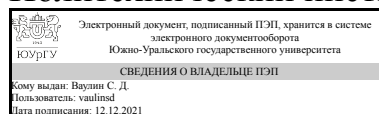


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



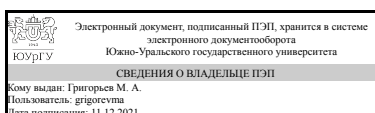
С. Д. Ваулин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**научных исследований**  
**к ОП ВО от 30.06.2021 №084-2222**

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук  
для направления 13.06.01 Электро- и теплотехника  
**Уровень** подготовка кадров высшей квалификации  
**направленность программы** Электротехнические комплексы и системы (05.09.03)  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод и мехатроника

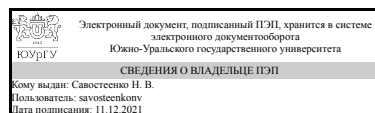
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 878

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Н. В. Савостеевко

# **1. Общая характеристика**

## **Форма проведения**

Непрерывно

## **Цель научных исследований**

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по программе аспирантуры, становление аспиранта как профессионального ученого

## **Задачи научных исследований**

1. Формирование и совершенствование у аспиранта навыков создания научных трудов:

- проведение самостоятельных научных исследований по теме диссертации под руководством научного руководителя;
- выпуск публикаций (минимум определяется ВАК РФ), оформление результатов интеллектуальной деятельности в соответствии с темой, в рамках которой предполагается защита кандидатской диссертации;
- оформление разделов диссертации в соответствии с темой и на основе выпущенных публикаций и объектов интеллектуальной собственности, с соблюдением актуальности, наличием научной новизны и практической значимости;
- соблюдение требований соответствующего Диссертационного Совета по оформлению и принадлежности темы к соответствующей специальности;

2. Оформление глав диссертации:

- материал соответствующей главы диссертации должен основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и техники;
- материал должен базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных (цифровых) технологий;
- материал должен содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, представляемыми к защите в кандидатской диссертации;
- материал должен соответствовать основной проблематике профиля, в рамках которого предполагается защита кандидатской диссертации;
- материал должен быть актуальным, постулаты исследований должны содержать научную новизну и/или практическую значимость;
- материал должен основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной практики, в том числе: использовать современную методiku научных исследований;
- материал должен базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- материал должен содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, представляемыми к защите в кандидатской диссертации.

## **Краткое содержание научных исследований**

Содержание научных исследований определяется аспирантом или соискателем по согласованию с руководителем с учетом интересов и возможностей выпускающей кафедры.

Научные исследования включают:

- постановку, развитие и корректировку научной проблемы по каждому разделу диссертации в рамках выбранной и согласованной темы;
- работу с разнообразными источниками научно-технической информации;
- проведение оригинального научного исследования самостоятельно и/или в составе научного коллектива;
- обсуждение результатов научной деятельности в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде (на собраниях, конференциях, форумах в устном и/или письменном виде);
- презентацию и подготовку к публикации результатов научных исследований;
- подготовку соответствующих разделов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранному профилю. Содержание практики определяется руководителем с учетом интересов и возможностей кафедры.

Программа обучения увязана с возможностью последующей научной деятельности учащихся и должна включать:

- разработку теоретической части диссертационной работы;
- дополнительную работу с разнообразными источниками научно-технической информации;
- проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива;
- обсуждение результатов исследований в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде;
- презентацию и подготовку к публикации результатов исследований;
- презентацию и подготовку к публикации результатов интеллектуальной деятельности (патентов);
- подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранному профилю.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-2.2 знанием принципов и средств управления объектами, определяющих функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения	Знать:основные методики экспериментального определения коэффициентов переноса и обработки опытных данных в критериальной форме
	Уметь:применить на практике основные математические модели для определения критериев подобия и оценки их значимости, а также для поиска параметров критериальных уравнений
	Владеть:приемами систематизации опытных данных и подготовки их к публикации
ОПК-3 способностью к разработке новых	Знать:навыками анализа научных данных

методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Уметь: формулировать обоснованные гипотезы
	Владеть: навыками создания новых методик
ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	Знать: особенности описания явлений переноса с позиций теории подобия
	Уметь: подобрать необходимую информацию для экспериментальных исследований явлений переноса в лабораторных и промышленных условиях
	Владеть: основными методами планирования эксперимента и компьютерной обработки полученных данных
ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знать: методики научных исследований
	Уметь: анализировать данные научных исследований, формулировать обоснованные выводы
	Владеть: навыками анализа научных данных
ОПК-5 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знать: информационные технологии при выполнении научных исследований
	Уметь: использовать методы философии и педагогики
	Владеть: навыками использования иностранного языка

### 3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практика (6 семестр)	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам аспиранта, необходимым для выполнения научных исследований и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практика (6 семестр)	Знать состояние в области теории и практики науки по соответствующей тематике диссертационного исследования. Исследование математических/компьютерных моделей объекта и/или предмета исследования в пакете Matlab/Simulink.

#### 4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 18

#### 5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 27, часов 972, недель 18.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Научные исследования по выбранной конкретной теме	972	Проверка отчета

#### 6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1.2	Описание теоретической части работы с определением научных подходов, методов и способов исследований	163
1.4	Оформление статьи с результатами экспериментальных исследований	206
1.1	Проведение исследований/испытаний, оформление протоколов исследований, актов проведения испытаний	136
1.6	Оформление отчета	58
1.3	Математическое и/или компьютерное моделирование, связанное с предметом и/или объектом исследований	163
1.5	Подготовка соответствующего раздела диссертации, оформление материала в письменном виде	246

#### 7. Формы отчетности

Отчет, в который обязательно должно быть включено: глава диссертации и статья с результатами экспериментальных исследований.

#### 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Форма итогового контроля – зачет.

##### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ОПК-5 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	зачет
Научные	ПК-2.1 способностью проводить исследования по	зачет

исследования по выбранной конкретной теме	общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ПК-2.2 знанием принципов и средств управления объектами, определяющих функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения	зачет
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	зачет
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	зачет

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Аспирант предоставляет научному руководителю отчет, в который входит: глава диссертации и статья с результатами экспериментальных исследований, их анализ и выводы с подтверждением теории по тематике диссертационного исследования.	зачет: качественный материал главы диссертации, статью с результатами эксперимента и подтверждением теоретических положений незачет: отсутствие главы диссертации или статьи с результатами экспериментальных исследований

## 8.3. Примерная тематика научных исследований

3. Синтез структур управления с релейно-векторным управлением.
2. Оптимизация электроприводов по критерию минимума массогабаритных показателей.
5. Синтез электроприводов с новыми типами электрических машин.
1. Разработка и исследование алгоритмов бездатчикового управления электроприводами.
4. Анализ массогабаритных показателей полупроводниковой преобразовательной техники.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. Усынин, Ю. С. Системы управления электроприводов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Ю. С. Усынин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок и технол. комплексов ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 324, [1] с. ил.
2. Электротехника [Текст] Кн. 2 Электрические машины. Промышленная электроника. Теория автоматического управления учеб. пособие : В 3 кн. Ю. П. Галишников, А. Л. Шестаков, М. В. Гельман и др.; под ред. П. А. Бутырина и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т). - Челябинск ; М.: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 709, [1] с. ил.
3. Электротехника [Текст] Кн. 3 Электроприводы. Электроснабжение / Н. Ф. Ильинский, Ю. С. Усынин, О. И. Осипов и др. учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии : в 3 кн. под ред. П. А. Бутырина и др. ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т) ; ЮУрГУ. - Челябинск ; М.: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 638 с. ил.

### б) дополнительная литература:

1. Терехов, В. М. Системы управления электроприводов Учеб. для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" В. М. Терехов, О. И. Осипов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 299 с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Спиридонов, И.Н. Автоматизированная обработка экспериментальных данных. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 40 с.
2	Основная литература	eLIBRARY.RU	Тексты научных статей
3	Основная литература	ScienceDirect	Тексты научных статей

## 10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 11. Материально-техническое обеспечение

<b>Место выполнения научных исследований</b>	<b>Адрес</b>	<b>Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение</b>
Кафедра "Электропривод и мехатроника" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	в соответствии с паспортами лабораторий кафедры