

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ваулин С.Д.	
Пользователь: vaulinsd	
Дата подписания: 14.12.2021	

С. Д. Ваулин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
научных исследований  
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2333**

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 Летательные аппараты

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.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Дегтярь В. Г.	
Пользователь: degtiaryvg	
Дата подписания: 13.12.2021	

В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., профессор

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Воронин С. Г.	
Пользователь: voroninsg	
Дата подписания: 13.12.2021	

С. Г. Воронин

## 1. Общая характеристика

### Форма проведения

Непрерывно

### Цель научных исследований

По результатам научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний подготовить научно-квалификационную работу (диссертацию) на соискание ученой степени кандидата технических наук согласно требованиям предъявляемых высшей аттестационной комиссией. Для шестого семестра необходимо написать и оформить вторую и третью главу диссертации,

### Задачи научных исследований

1. развитие и формирование навыков и умений в части применения методов исследования для решения намеченных задач научно-исследовательской деятельности;
2. развитие и формирование навыков и умений проектирования и осуществления комплексных исследований;
3. развитие и формирование навыков и умений научно-экспериментальной работы с эмпирической базой исследования в соответствии с выбранной темой научно-квалификационной работы (диссертации);

### Краткое содержание научных исследований

1. Написание и оформление пункта диссертационной работы (ВТОРАЯ ГЛАВА), в котором проводиться оптимизация конструкции объекта исследования с точки зрения достижения максимальных критериев оптимальности: быстродействие, постоянство скорости вращения, момента на валу, массогабаритные показатели и т.д.
2. Написание и оформление пункта диссертационной работы (ТРЕТЬЯ ГЛАВА), посвященного решению задач управления объектом исследования с помощью классических методов, модального управления, нечеткой логики, нейронных сетей.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНЫ)
ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	Знать: особенности описания электромагнитных процессов происходящих в вентильно-индукторном виброприводе Уметь: подобрать необходимую информацию для экспериментальных исследований электромагнитных процессов происходящих в вентильно-индукторном виброприводе в

	лабораторных и промышленных условиях
	Владеть: основными методами математического моделирования и компьютерной обработки полученных данных
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 параметров вентильно-индукторного вибропривода Уметь: применить на практике основные математические модели для определения параметров вентильно-индукторного вибропривода Владеть: приемами систематизации опытных данных и подготовки их к публикации
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: подходы к решению вопросов в области электротехнических систем Уметь: проводить измерения и анализировать полученные результаты Владеть: опытом написания научных статей
ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знать: методологию, методы, терминологию, важнейшие положения Уметь: формулировать обоснованные гипотезы Владеть: навыками создания новых методик
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

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

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (7 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр)	владеть основами методологии научного исследования

#### 4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 43

#### 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	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации), ВТОРАЯ ГЛАВА	472	Доклад на научном семинаре
2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации), ТРЕТЬЯ ГЛАВА	500	Доклад на научном семинаре

#### 6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
2	Написание и оформление пункта диссертационной работы (ТРЕТЬЯ ГЛАВА), посвященного решению задач управления объектом исследования с помощью классических методов, модального управления, нечеткой логики, нейронных сетей	500
1	Написание и оформление пункта диссертационной работы (ВТОРАЯ ГЛАВА), в котором проводиться оптимизация конструкции объекта исследования с точки зрения достижения максимальных критериев оптимальности: быстродействие, постоянство скорости вращения, момента на валу, массогабаритные показатели и т.д.	472

#### 7. Формы отчетности

Каждый этап работы заканчивается либо докладом на научном семинаре или конференции, либо подготовкой научной статьи

#### 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
Все разделы	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
Все разделы	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	зачет
Все разделы	ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	Доклад на научном семинаре
Все разделы	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	зачет
Все разделы	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Доклад на научном семинаре
Все разделы	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	Доклад на научном семинаре
Все разделы	ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	зачет
Все разделы	ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	зачет

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Доклад на	По материалам доклада и	зачтено: Раскрытие темы и

научном семинаре	последующих публикаций оценивается научный уровень материала	научные результаты, соответствующие мировому уровню науки в данном направлении не зачтено: Представление известных или очевидных результатов
зачет	Зачет проводится в форме отчета аспиранта перед комиссией, осуществляется очно с присутствием на заседании комиссии научного руководителя аспиранта.	зачтено: пояснение научно-технических проблем и путей их решения не зачтено: слабое представление о проблемах

### 8.3. Примерная тематика научных исследований

Оптимизация режимов микропроцессорного управления вентильно-индукторным электровиброприводом

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Печатная учебно-методическая документация

#### *а) основная литература:*

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие для бакалавров и специалистов М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М.: Дашков и К, 2013. - 243 с. 21 см.
2. Кузин, Ф. А. Кандидатская диссертация [Текст] методика написания, правила оформ. и порядок защиты : практ. пособие для аспирантов и соискателей учен. степени Ф. А. Кузин. - 9-е изд., доп. - М.: Ось-89, 2007. - 224 с. 20 см.
3. Воронин, С. Г. Электропривод летательных аппаратов [Текст] Ч. 2 конспект лекций С. Г. Воронин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 114, [1] с. ил. электрон. версия
4. 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.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Рузавин, Г. И. Методология научного познания [Текст] учеб. пособие для вузов Г. И. Рузавин. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 287 с.
2. Батоврин, А. А. Цифровые системы управления электроприводами А. А. Батоврин, П. Г. Дащевский, В. Д. Лебедев. - Л.: Энергия. Ленинградское отделение, 1977. - 256 с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Рабочая программа научных исследований "Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени "

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андреев, Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования. [Электронный ресурс] / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верба, А.К. Тарасов. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 296 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/28348">https://e.lanbook.com/book/28348</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алексеев, В.П. Основы научных исследований и патентоведение. [Электронный ресурс] / В.П. Алексеев, Д.В. Озеркин. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 171 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/4938">https://e.lanbook.com/book/4938</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петров, М.Н. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем. [Электронный ресурс] / М.Н. Петров, Г.В. Гудков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 464 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/661">https://e.lanbook.com/book/661</a>
4	Методические пособия для преподавателя	Электронный каталог ЮУрГУ	Воронин, С. Г. Электропривод летательных аппаратов [Текст] Ч. 1 конспект лекций С. Г. Воронин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 170, [1] с. ил. <a href="https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000309436">https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000309436</a>
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Смоленцев, Н. И. Основы научных исследований [Текст] конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" Н. И. Смоленцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Миас. фил., Каф. Автоматика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 93, [2] с. ил. электрон. версия <a href="https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000552668">https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000552668</a>

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
4. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -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 Летательные аппараты ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр. Ленина,, 85, а 234	<ul style="list-style-type: none"><li>- персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением Code Composer Studio, Microsoft Excel, Microsoft Word;</li><li>- ПВК ЮУрГУ (<a href="http://supercomputer.susu.ru/pvc/">http://supercomputer.susu.ru/pvc/</a>) с подключенным программным обеспечением ANSYS Multiphysics, ANSYS Electromagnetics Suite, Autodesk Inventor.</li><li>- макет вентильно-индукторного двигателя;</li><li>- экспериментальная плата TMS320F28335 Experimenter's Kit;</li><li>- инкрементальный энкодер Delta Electronics ES3-06CN6941;</li><li>- цифровой регулируемый DC источник питания CPS-3205;</li><li>- цифровой осциллограф DSO211;</li><li>- USB логический анализатор SALE LOGIC16;</li><li>- мультиметр цифровой MD-830;</li><li>- тахометр часового типа ТЧ-10Р;</li><li>- паяльник.</li></ul>