МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновациям

_____ В.М. Рулевский
«_____» _____ 20___ г.

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская деятельность»

Направление подготовки:	**13.06.01 Электро- и теплотехника**
Направленность (профиль):	**Силовая электроника**
Формы обучения:	**заочная**
Факультет:	**ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра:	**ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Год обучения	**1-5**
Семестр	**1-10**
Учебный план	**Набора 2017 года и последующих лет**
Трудоемкость НИД	**148 ЗЕТ**

Распределение рабочего времени по годам обучения:

Виды учебной работы	Курс1	Курс 2	Курс 3	Курс 4	Курс 5	Всего	Единицы
1. Лекции	*не предусмотрено*						
2. Лабораторные работы	*не предусмотрено*						
3. Практические занятия	10	6	6	6	6	34	часов
4. Контроль самостоятельной работы	*не предусмотрено*						
5. Всего аудиторных занятий	**10**	**6**	**6**	**6**	**6**	**34**	**часов**
7. Самостоятельная работа	**1034**	**894**	**1146**	**1182**	**1038**	**5294**	**часов**
8. Всего (без экзамена)	1044	900	1152	1188	1044	5328	часов
9. Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	*не предусмотрено*						
10. Общая трудоемкость	**1044**	**900**	**1152**	**1188**	**1044**	**5328**	**часов**
(в зачетных единицах)	**29**	**25**	**32**	**33**	**29**	**148**	**ЗЕТ**

Диф. зачет — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 семестры

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 42738

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 2 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного 30.07.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Руководитель основной образовательной программы, профессор каф. ПрЭ	_____	С. Г. Михальченко
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	_____	С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ	_____	А. И. Воронин
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	_____	С. Г. Михальченко

Эксперты:

Заведующий аспирантурой	_____	Т. Ю. Коротина
профессор каф. ПРЭ	_____	Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 42738

1. Цель научно-исследовательской деятельности и ее место в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская деятельность (НИД) аспиранта направлена на получение и применение новых фундаментальных и прикладных результатов по управлению и принятию решений при создании устройств силовой электроники.

Цель научно-исследовательской деятельности – подготовить аспиранта к профессиональной научно-исследовательской и преподавательской работе, основным результатом которой является получение и применения новых фундаментальных и прикладных результатов по управлению и принятию решений при создании устройств силовой электроники, а также подготовка и защита диссертации.

Задачи научно-исследовательской деятельности

– изучение теоретических основ закономерностей и тенденций создания преобразователей электрической энергии;

– овладение современными методами научно-исследовательской деятельности, как самостоятельно, так и в составе творческого коллектива с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

– освоить средства и способы автономной отладки аппаратных и программных способов управления потоками электрической энергии в преобразователе;

– получить навыки проведения комплексной отладки и тестирования систем управления силовых преобразователей энергии;

– совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов.

2. Место в структуре образовательной программы

«**Научно-исследовательская деятельность**» относится к Блок 3 «Научные исследования» учебного плана по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, направленность (профиль): Силовая электроника

В процессе проведения научно-исследовательской деятельности аспирантами используются знания по всем дисциплинам учебного плана, которые необходимы для проведения фундаментальных и прикладных исследований и их практическое применения по созданию силовых преобразователей электрической энергии.

Форма проведения «научно-исследовательской деятельности»: *дискретно по периодам проведения* – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения научных исследований с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

3. Требования к результатам освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

ОПК-4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции:

ПК-1 владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных техноло-

Согласована на портале № 42738

гий, и методами проведения патентных исследований и защиты объектов интеллектуальной собственности

ПК-4 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области цифровых систем управления электроэнергетическими потоками

В результате аспирант должен:

знать:

- механизмы, модели и методы проектирования, создания, испытаний силовых преобразователей;
- методы и основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований;
- принципы импульсно-модуляционного управления и программно-аппаратные способы их реализации;

уметь:

- определять проблемы, формулировать задачи исследования;
- разрабатывать план проведения исследований;
- выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы);
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе подготовка и защиты диссертации;
- обрабатывать полученные результаты научных и экспериментальных исследований, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по практике, тезисов докладов, научной статьи);
- оформлять и представлять результаты НИР;

владеть:

- средствами и способами автономной отладки аппаратных и программных средств управления потоками энергии в силовых преобразователях;
- навыками проведения научно-исследовательской работы, как самостоятельно, так и в составе творческого коллектива;
- инструментами проведения комплексной отладки и тестирования преобразователей;
- современными информационными технологиями при проведении научных исследований;
- навыками представления полученных результатов в виде отчетов по НИР, докладов на научной конференции, научных статьей.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 148 зачетных единиц и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 1	Курс 2	Курс 3	Курс 4	Курс 5
Аудиторные занятия (всего), в том числе	**34**	**10**	**6**	**6**	**6**	**6**
Практические занятия (ПЗ)	**34**	10	6	6	6	6
Контроль самостоятельной работы (КСР)	--	--	--	--	--	--
Самостоятельная работа (всего), в том числе	**5294**	**1034**	**894**	**1146**	**1182**	**1038**
Обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка задачи исследования	**500**	400	100			

Согласована на портале № 42738

Патентные исследования	**440**	200	194	46		
Теоретические исследования	**1650**	300	300	400	400	250
Экспериментальные исследования	**1284**	134	300	400	400	50
Апробация и внедрение (использование) результатов исследования	**820**			300	382	138
Подготовка и защита диссертации	**600**					600
Общая трудоемкость, ч	**5328**	**1044**	**900**	**1152**	**1188**	**1044**
Зачетные единицы трудоемкости	148	29	25	32	33	29

5. Содержание дисциплины

5.1. *Разделы дисциплины и виды занятий*

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость по видам занятий в семестрах										Всего, ч		Формируемые компетенции (ОК, ПК)
	Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4		Курс 5				
	ПЗ	СРС	ПЗ	СРС	ПЗ	СРС	ПЗ	СРС	ПЗ	СРС	ПЗ	СРС	
Обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка задачи	4	400	2	100							**6**	**500**	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ПК-1
Патентные исследования	2	200	2	194	2	46					**6**	**440**	
Теоретические исследования	2	300	2	300	2	400	2	400		250	**8**	**1650**	
Экспериментальные исследование	2	134		300	2	400	2	400	2	50	**8**	**1284**	
Апробация и внедрение (использование) результатов исследования						300	2	382	2	138	**4**	**820**	
Подготовка и защита диссертации									2	600	**2**	**600**	
Итого	**10**	**1034**	**6**	**894**	**6**	**1146**	**6**	**1182**	**6**	**1038**	**34**	**5294**	

5.2. Содержание разделов дисциплины по лекциям

Не предусмотрено РУП.

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Согласована на портале № 42738

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» взаимосвязана со всеми дисциплинами учебного плана и призвана создать интегрирующую основу для овладения содержанием обучения аспиранта по направлению подготовки *13.06.01 Электро- и теплотехника, направленность (профиль): Силовая электроника.*

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	ПЗ	СРС	КСР	Формы контроля
ОПК-1, 2, 3, 4	+	+	+	доклад и презентация на ПЗ, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы доклада, документ о внедрении или использовании результатов.
ПК-1, 4	+	+	+	

ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента; КСР - контроль самостоятельной работы.

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия - семинары

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Темы, вынесенные на практические занятия:	Трудоемкость по курсам, ч						Компетенции
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	Всего	
1. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Термины и определения в научных исследованиях	2					**2**	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ПК-1
2. Структура и содержание научного исследования. Планирование и организация научных исследований	1	1				**2**	
3. Проектирование силовой части электротехнического комплекса (системы)	1	1				**2**	
4. Синтез системы управления электротехническим комплексом (системой)	1	1	1			**3**	
5. Защита авторских и имущественных прав. Регистрация результатов интеллектуальной деятельности: программ для	1	1	1			**3**	

Согласована на портале № 42738

ЭВМ и баз данных							
6. Рыночная стоимость результатов интеллектуальной деятельности. Оценка программного продукта как объекта интеллектуальной собственности	1	1	1			**3**	
7. Бюджетные и хоздоговорные научно-исследовательские работы. Договор на выполнение НИР, календарный план и смета расходов. Приоритетные направления научных исследований	1	1	1	1	1	**5**	
8. Процедуры подготовки и правила оформления заявок на конкуры НИР и других форм получения финансовой поддержки на проведение исследований.	1		1	1	1	**4**	
9. Разработка макета (прототипа) системы управления электротехническим комплексом (системой)	1		1	1	1	**4**	
10. Планирование эксперимента, анализ экспериментальных данных			1	1	1	**3**	
11. Подготовка и публикация по результатам научно-исследовательской работы тезисов докладов, научных статей				1	1	**2**	
12. Процедуры подготовки к защите диссертации					1	**1**	
ВСЕГО по курсам	**10**	**6**	**6**	**6**	**6**	**34**	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час)						ОПК, ПК	Контроль выполнения работы
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	Всего		
обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка задачи исследования	400	100				**500**	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-4 ПК-1	промежуточный отчет по НИД,
патентные исследования	200	194	46			**440**		промежуточный отчет по НИД,
теоретические исследования	300	300	400	400	250	**1650**		доклад и презентация на ПЗ, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы

Согласована на портале № 42738

								доклада,
экспериментальное исследование	134	300	400	400	50	**1284**		доклад-презентация на ПЗ, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы доклада,
апробация и внедрении (использование) результатов исследования			300	382	138	**820**		промежуточный отчет по НИД, документ о внедрении или использовании результатов.
подготовка и защита диссертации					600	**600**		отчет по НИД, доклад-презентация
ВСЕГО по курсам	**1034**	**894**	**1146**	**1182**	**1038**	**5294**		

Самостоятельная работа аспиранта при подготовке к практическим занятиям реализуется в следующих формах:

– изучение, анализ и обобщение научной информации по теме диссертационного исследования;

– участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых аспирантом самостоятельно или в составе творческого коллектива;

– подготовка разделов отчета по результатам работы;

– выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы

– участие в научных семинарах, выступления на научных конференциях;

– подготовка и публикация по результатам научно-исследовательской работы тезисов докладов, научных статей;

– подготовка и защита диссертации.

10. Контроль самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем во время проведения аудиторных занятий, формы контроля представлены в разделе 9.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы научных исследований: учеб. пособие / Б.И. Герасимов [и др.]. — М.: ФОРУМ, 2011. — 272 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.).

2. Основы научных исследований: теория и практика / Тихонов В.А. [и др.]. — М.: Гелиос АРВ, 2006. — 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.).

12.2. Дополнительная литература

1. Современные проблемы электроэнергетики: Учебное пособие / Ушаков В.Я. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 447 с.: ISBN 978-5-4387-0521-5 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=701886 (дата обращения: 29.06.2018).

Согласована на портале № 42738

2. Непосредственные преобразователи частоты с естественной коммутацией для электромеханических систем / Грабовецкий Г.В., Куклин О.Г., Харитонов С.А. - Новосиб.: НГТУ, 2009. - 320 с.: ISBN 978-5-7782-1260-2 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=557096 (дата обращения: 29.06.2018).

3. Структурный синтез многофазных вентильных преобразователей / Евдокимов С.А., Щуров Н.И. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 423 с.: ISBN 978-5-7782-1406-4 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=556797 (дата обращения: 29.06.2018).

4. Иванчура, В. И. Быстродействующие импульсные стабилизаторы напряжения [Электронный ресурс] : монография / В. И. Иванчура, Д. В. Капулин, Ю. В. Краснобаев. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 172 с. - ISBN 978-5-7638-2317-2. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=441448 (дата обращения: 29.06.2018).

5. Техника высоких напряжений: Учебник / Важов В.Ф., Лавринович В.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 256 с.: 60x90 1/16. ISBN 978-5-16-010565-9. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=561018 (дата обращения: 29.06.2018).

6. Онищенко, Г.Б. Теория электропривода: Учебник / Г.Б. Онищенко. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 294 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=452841 (дата обращения: 29.06.2018).

7. Системы реального времени: технические и программные средства: Учебное пособие / Древс Ю.Г. - М.:НИЯУ "МИФИ", 2010. - 230 с. ISBN 978-5-7262-1310-1. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=560589 (дата обращения: 29.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

Ехлаков, Ю. П. Организация научно-исследовательской деятельности: Методические рекомендации [Электронный ресурс] / Ю. П. Ехлаков — Томск: ТУСУР, 2018. — 12 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7523.

12.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Бесплатный доступ к электронным версиям журналов РАН на платформе elibrary.ru и libnauka.ru (электронная библиотека изд-ва «Наука»). Всего журналов в референтной группе 149.
2. Научно-образовательный портал: https://edu.tusur.ru
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования: http://fgosvo.ru
4. Институт инженеров электротехники и электроники (Institute of Electrical and Electronics Engineers), Xplore Digital Library: https://ieeexplore.ieee.org
5. Базы данных производителей современных электронных компонентов:
6. http://www.microchip.com
7. https://www.nxp.com
8. https://www.freescale.com
9. https://www.silabs.com
10. https://www.st.com
11. http://www.ti.com

12.5. Периодические издания

1. Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://journal.tusur.ru/ (дата обращения: 29.06.2018).

2. IEEE Transactions on Power Electronics / ISSN: 0885-8993 / Published by IEEE Power Electronics Society [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=63 (дата обращения: 29.06.2018).

Согласована на портале № 42738

3. IEEE Transactions on Industrial Electronics / ISSN: 0278-0046 / Published by: IEEE Industrial Electronics Society [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=41 (дата обращения: 29.06.2018).

4. Журнал "Силовая электроника" [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://power-e.ru (дата обращения: 29.06.2018).

12.5.1. Периодические издания в библиотеке университета

1. Автоматизация процессов управления
2. Вестник компьютерных и информационных технологий
3. Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика
4. Вычислительные методы и программирование. Новые вычислительные технологии (Электронный научный журнал)
5. Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
6. Известия РАН. Теория и системы управления
7. Информатика и системы управления
8. Информационные технологии
9. Информационные технологии и вычислительные системы
10. Искусственный интеллект и принятие решений
11. Математическое моделирование и численные методы
12. Проблемы теории и практики управления
13. Проблемы управления
14. Системы управления и информационные технологии
15. Управление проектами и программами
16. Экономика и менеджмент систем управления
17. Экономика и управление

13. Материально-техническое обеспечение

13.1. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

Согласована на портале № 42738

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств процедуры семестровой аттестации научно-исследовательской деятельности аспиранта

Критерии, характеризующие степень проявления аспирантом знаний, умений и навыков при обсуждении на семинарах промежуточного и итогового результатов научно-исследовательской деятельности:

1) четкость формулировок актуальности, целей, задач, научной новизна и практической ценности результатов;

2) качество и полнота ответов на вопросы участников семинара;

3) качество презентации доклада на семинаре;

4) активность при обсуждении докладов других студентов;

5) наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и прочее

14.1. Критерии оценки результатов научно-исследовательской деятельности

Таблица 14.1 — Четкость формулировок актуальности, целей, задач, научной новизны и практической ценности результатов НИД –Z1

Шкала оценивания	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла
Критерии	Сформулированные актуальность, цели, задачи научная новизна, и практическая ценность результатов полностью соответствуют требованиям методических указаний	Имеются незначительные замечания по формулировке актуальности, целей, задач, научной новизне и практической ценности результатов	Актуальность, цели, задачи научная новизна, и практическая ценность результатов сформулированы с существенными замечаниями.	Актуальность, цели, задачи, научная новизна, и практическая ценность результатов не соответствуют требованиям методических указаний

Таблица 14.2 — Качество и полнота ответов на вопросы участников семинара –Z2

Согласована на портале № 42738

Шкала Оценивания	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла
Критерии	Ответы на вопросы корректны и даны в полном объеме	Ответы на вопросы не достаточно корректны и даны не полностью и/или с небольшими погрешностями	Ответы на вопросы не достаточно корректны, являются неполными, с серьезными погрешностями	Ответы на вопросы не даны

Таблица 14.3 — Качество презентации доклада на семинаре –Z3

Шкала оценивания	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла
Критерии	Презентация в полной мере отражают содержание доклада, дизайн презентации выполнен на хорошем уровне	Имеются незначительные отклонения презентации в отношении содержания доклада, дизайн презентации выполнен на хорошем уровне	Имеются незначительные отклонения презентации в отношении содержания доклада, содержание презентации копирует текст доклада	Презентация доклада не отражает сути доклада.

Таблица 14.4 — Активность при обсуждении докладов других студентов –Z4

Шкала оценивания	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла
Критерии	Студент проявил высокую активность при обсуждении докладов, выступления были профессионально корректны	Студент проявил высокую активность при обсуждении докладов, выступления были недостаточно корректны	Студент периодически принимал участие в обсуждении докладов, выступления были недостаточно корректны	Аспирант не принимал участие в обсуждении докладов

Таблица 14.5 — Наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и прочее –Z5

Шкала оценивания	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла

Согласована на портале № 42738

Критерии	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах подтверждены справками о внедрении или использовании, имеются публикации в научных журналах	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в научных журналах	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, готовятся к публикации в научных журналах	Результаты исследований не планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения

Таблица 14.6 — Оценка выполненной работы научным руководителем –Z6

Шкала оценивания	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла
Критерии	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

Итоговая оценка результатов научно-исследовательской деятельности (Z) определяется по следующей формуле:

$$Z= 2* Z1 + 2*Z2 + Z3 + Z4 + 4*Z5 + 3*Z6/13.$$

Полученная оценка положена в основу дифференцированного зачета в текущем семестре.

14.2. Типовая тематика научно-исследовательской деятельности

• Исследование и разработка инверторов напряжения с ШИМ с пассивной фазой

• Исследование и разработка трёхфазных активных выпрямителей с пофазным управлением

• Разработка методики подбора силовых полупроводниковых приборов по комплексу параметров для формирования групповых последовательных цепей устройств силовой электроники

• Управление сильноточными тиристорными преобразователями систем самовозбуждения синхронных генераторов при коротких замыканиях в энергосистеме и отказах параллельных вентильных ветвей

• Бифуркационный анализ нелинейных динамических систем полупроводниковых преобразователей модульного типа

• Ключевой элемент квазирезонансного преобразователя напряжения на основе МДП-транзистора

• Многоуровневые полупроводниковые преобразователи частоты с емкостным делителем напряжения для автономных систем генерирования электрической энергии (Анализ и синтез)

• Моделирование статического компенсатора реактивной мощности и мощности искажений на базе каскадного многоуровневого инвертора

• Повышение эффективности преобразовательных комплексов модульной структуры в условиях нестабильности питающей сети и нагрузки

• Разработка и исследование преобразователей частоты для установок электрического нагрева нефтескважин

Согласована на портале № 42738

• Синтез схем автономных инверторов напряжения с улучшенным гармоническим составом выходного напряжения на основе эволюционного моделирования

• Топологические методы повышения эффективности работы беспроводных сетей в распределенных системах управления объектами промышленной электроники

• Энергетически эффективные преобразователи частоты для двухчастотной индукционной тигельной плавки

• Адаптивная синхронизация систем управления силовыми вентильными преобразователями

• Имитатор батареи солнечной для наземной отработки и испытаний систем электропитания космических аппаратов на основе импульсных преобразователей

• Разработка и исследование алгоритмов управления мощными полупроводниковыми фазоповоротными устройствами для объектов единой национальной электрической сети России

• Разработка и исследование методов мягкой коммутации в трехфазных автономных инверторах напряжения

• Трансформаторно-тиристорный регулятор напряжения с ключами однонаправленного тока

• Анализ и расчет корректоров коэффициента мощности на базе современных микросхем управления

• Динамика инвертирующего полупроводникового преобразователя с коррекцией коэффициента мощности Динамические процессы в источнике питания для сварки на переменном токе высокой частоты

• Исследование и разработка вариантов широтно-импульсной модуляции в трехфазных автономных инверторах напряжения с двигательной нагрузкой.

14.3. Методические рекомендации

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» является основой по подготовке аспиранта по направлению *13.06.01 Электро- и теплотехника, профиль (специальность) Силовая электроника.* Она обеспечивает компетенции, необходимые для успешной подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) и сдачи кандидатского минимума по научной специальности *05.09.12 - силовая электроника,* в соответствии с номенклатурой специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России №59 от 25.02.2009 г.

Содержание дисциплины состоит в выполнении предмета диссертационных исследований. Если тема диссертационной работы не может быть по какой-то причине использована в качестве индивидуального задания по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность», то тема выбирается из списка типовых тем, приведенных в п.14.2 рабочей программы или формулируется руководителем.

14.4. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.7.

Таблица 14.7 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контроль-	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 42738

	ные работы	
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.5. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

15. Руководство научно-исследовательской деятельностью

Руководство научно-исследовательской деятельностью осуществляют, как правило, научные руководители аспирантов. В этот период аспиранты выполняют свои обязанности, определенные индивидуальным планом. Работа контролируется руководителем основной образовательной программы и руководителем аспиранта.

Согласована на портале № 42738

Важным является то, что в результате научно-исследовательской деятельности должна быть выявлена ***научная новизна*** проводимых исследований, закрепленная в виде научных публикаций (лично или в соавторстве с руководителем), патентов, иных способов регистрации результатов интеллектуальной деятельности. Ответственность за выработку научной новизны возлагается, помимо самого аспиранта, на научного руководителя аспиранта и руководителя основной образовательной программы. Выработанная в результате НИД научная новизна проводимых исследований формулируется в выводах по научно-квалификационной работе (диссертации).

Основной формой проведения научно-исследовательской деятельности является работа в качестве инженера-разработчика, инженера-исследователя, младшего научного сотрудника, ассистента. Предусматривается проведение отдельных этапов работ по проектированию, пуско-наладочным работам или испытаниям устройств силовой электроники, самостоятельное изучение аспирантами предоставленной им научной, нормативной, технической литературы и проектной документации. В этом состоит работа по теме диссертации.

Периодичность отчетов аспиранта на научно-технических семинарах кафедры Промышленной электроники ТУСУР определяется графиком учебного процесса и расписанием семинаров. Завершающий этап финализирует научно-исследовательскую деятельность и проводится в срок не позднее предусмотренного графиком учебного процесса. В этот период аспиранты производят оформление отчета о выполнении индивидуального плана научно-исследовательской деятельности, проводят анализ проделанной работы и подведение её итогов. По окончании НИД проводится публичная защита отчета на основе презентации перед комиссией, оценивающих результативность научно-исследовательской деятельности. По итогам защиты представленной отчетной документации выставляется зачет с оценкой.

15.1. Функции научного руководителя аспиранта:

Формирует аспиранту задание на НИД, при необходимости консультируется с руководителем основной образовательной программы. Знакомит аспиранта с принципами, методикой и инструментарием научных исследований в области профессиональной деятельности. Совместно с аспирантом составляет подробный план теоретических и экспериментальных исследований с выделением целевых показателей исследований. Предоставляет литературу, информационные ресурсы и оборудование, необходимое для проведения НИД. Знакомит аспиранта с современными технологиями научных исследований в части создания устройств силовой электроники.

Контролирует процесс выполнения аспирантом плана научно-исследовательской деятельности. Дает задание на проведение информационного и патентного поиска. Оказывает помощь и поддержку аспиранту в создании макета исследуемого силового преобразователя электрической энергии, а также в проектировании экспериментального испытательного стенда (установки). Помогает спланировать эксперимент, провести его, получить результаты и математически их обработать. Знакомит аспиранта с типовым составом оборудования и навыков персонала, необходимым для испытаний силовых преобразователей, предлагает типовой сценарий проведения теоретических и экспериментальных исследований, при необходимости, помогает скорректировать его.

В случае создания в процессе проведения научно-исследовательской деятельности охраноспособного результата научных исследований, помогает аспиранту провести информационный поиск ближайших аналогов созданного объекта интеллектуальной собственности, сформулировать и подать заявку на охрану интеллектуальной собственности.

Помогает аспиранту провести математическую обработку и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований и осмыслить их. Оказывает помощь в обосно-

Согласована на портале № 42738

вание надежности, устойчивости, применимости и т.п. разработанных новых методов исследований, в осознании принципиальных ограничений на применение классических подходов и методов к исследованию характеристик силового преобразователя электрической энергии.

По окончанию научно-исследовательской деятельности контролирует составление аспирантом отчета, его качественного оформления в соответствии с ГОСТ и ЕСКД. Контролирует надлежащее оформление практикантом конструкторской и отчетной документации о проведении НИР и ОКР. Формулирует отзыв научного руководителя о работе аспиранта с указанием оценки. Присутствует, по возможности, на публичном научном докладе аспиранта по результатам исследований.

15.2. Функции руководителя основной образовательной программы:

Контролирует сроки прохождения научно-исследовательской деятельности аспирантами в соответствии с учебными планами, подготавливает приказы и иные документы, необходимые для проведения НИД, организует своевременную отчетность аспирантов на научных семинарах кафедры ПрЭ ТУСУР.

Помогает, при необходимости, руководителю аспиранта сформировать задание на научно-исследовательскую деятельность. Знакомит аспиранта с принципами, методикой и инструментарием научных исследований в предметной области. Консультирует составление подробного плана теоретических и экспериментальных исследований с выделением целевых показателей исследований. Знакомит аспиранта с мировым уровнем технологий научных исследований в части создания устройств силовой электроники.

Оказывает помощь, консультации и поддержку аспиранту в планировании эксперимента, проведении его, получении результатов, их математической обработки и аналитического осмысления. Стимулирует аспиранта к максимально широкой апробации вырабатываемых в процессе НИД научных знаний, дает оценку уровню этих знаний и рекомендации к их опубликованию. В случае создания охраноспособного результата научных исследований, помогает аспиранту сформулировать формулу изобретения, описать изобретение, выявить научную новизну и подать заявку на охрану интеллектуальной собственности.

По окончанию научно-исследовательской деятельности собирает комиссию, организует на научном семинаре кафедры публичную защиту аспирантами результатов научной деятельности.

Согласована на портале № 42738