

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
 УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ

Г. _____
 Документ подписан электронной подписью
 Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
 Владелец: Троян Павел Ефимович
 Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019
 _____ **Б.М. Рулевский**
 « _____ » _____ 20__ г.

**Рабочая программа дисциплины
 «Научно-исследовательская деятельность»**

Направление подготовки:	13.06.01 Электро- и теплотехника
Направленность (профиль):	Электротехнические комплексы и системы
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
Трудоёмкость НИД	148 ЗЕТ

Распределение рабочего времени по годам обучения:

Виды учебной работы	Курс 1	Курс 2	Курс 3	Курс 4	Курс 5	Всего	Единицы
1. Лекции	<i>не предусмотрено</i>						
2. Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>						
3. Практические занятия	10	6	6	6	6	34	часов
4. Контроль самостоятельной работы	<i>не предусмотрено</i>						
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	<i>не предусмотрено</i>						
10. Общая трудоёмкость	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

Томск 2018

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

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 электротехнических комплексов и систем

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 электротехнических комплексов и систем, а также подготовка и защита диссертации.

Задачи научно-исследовательской деятельности

- изучение теоретических основ закономерностей и тенденций создания электротехнических комплексов и систем;
- 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 электротехническими комплексами и системами;
- получить навыки проведения комплексной отладки и тестирования систем управления электротехническими комплексами и системами;
- 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): *Электротехнические комплексы и системы*.

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 управлению и принятию решений в социальных и экономических системах.

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-

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

ПК-4 физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование цифровых систем управления компонентами электротехнических комплексов и систем

В результате аспирант должен:

знать:

- механизмы, модели и методы управления электротехническими комплексами и системами;
- методы и основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований;
- теоретические основы закономерностей и тенденций создания электротехнических комплексов и систем;

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:

- средства и способы автономной отладки аппаратных и программных способов управления электротехническими комплексами и системами;
- навыками проведения научно-исследовательской работы, как самостоятельно, так и в составе творческого коллектива;
- инструментами проведения комплексной отладки и тестирования систем управления электротехническими комплексами и системами;
- современными информационными технологиями при проведении научных исследований;
- навыками представления полученных результатов в виде отчетов по НИР, докладов на научной конференции, научных статей.

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			
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 исследования	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

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): Электротехнические комплексы и системы.*

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	1	1	1			3	

результатов интеллектуальной деятельности: программ для ЭВМ и баз данных							
6. Рыночная стоимость результатов интеллектуальной деятельности. Оценка программного продукта как объекта интеллектуальной собственности	1	1	1				3
7. Бюджетные и хозяйственные 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 конкурсы 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	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	промежуточный отчет по НИД,
патентные исследования	200	194	46			440	ПК-1	промежуточный отчет по НИД,
теоретические исследования	300	300	400	400	250	1650		доклад и презентация на ПЗ, промежуточный

								отчет по НИД, статья, тезисы доклада,
экспериментальное исследование	134	300	400	400	50	1284		доклад- презентация на ПЗ, промежу- точный отчет по НИД, статья, тезисы доклада,
апробация и внедрении (использование) резуль- татов исследования			300	382	138	820		промежуточный отчет по НИД, документ о вне- дрении или ис- пользовании результатов.
подготовка и защита дис- сертации					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. Электронные промышленные устройства: Учебное пособие / Тырышкин А. В., Андраханов А. А. - 2007. 221 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

<https://edu.tusur.ru/publications/805> (дата обращения: 15.06.2018).

2. Поляков, А.Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учебное пособие / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. – 224 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506589> (дата обращения: 15.06.2018).

3. Теоретические основы автоматизированного управления: Учебник / Ехлаков Ю. П. - 2001. 338 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/668> (дата обращения: 15.06.2018).

4. Рождественский Д.А. Микропроцессорные устройства в системах управления: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. – 130 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.)

5. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/867> (дата обращения: 15.06.2018).

6. Москаленко, В.В. Электрический привод: Учебник / В.В. Москаленко. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 364 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443646> (дата обращения: 15.06.2018).

7. 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: 15.06.2018).

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

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.

Научно-образовательный портал: <https://edu.tusur.ru/>

Дополнительно к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>

12.5. Периодические издания

1. IEEE Transactions on Power Electronics (Impact Factor 7.151) covers fundamental technologies used in the control and conversion of electric power [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=63> (дата обращения: 15.06.2018).

2. IEEE Transactions on Industrial Electronics (Impact Factor 7.168) encompasses the applications of electronics, controls and communications, instrumentation and computational intelligence for the enhancement of industrial and manufacturing systems and processes. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=41> (дата обращения: 15.06.2018).

3. Журнал "Силовая электроника" [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://power-e.ru/> (дата обращения: 15.06.2018).

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

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

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.

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 зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов 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 новизны 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 и шкала оценивания результатов научно-исследовательской деятельности

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

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 оцени-	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла
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

- Энергосберегающие технологии на железнодорожном транспорте и метрополитенах, реализуемые с использованием накопителей энергии
- Автоматизированный электропривод совмещенного прокатно-волочильного проволочного стана
- Энерго- ресурсосберегающие технологии в топливно-энергетическом хозяйстве города на основе современного электропривода
- Переходные процессы при замыканиях на землю, разработка методов и средств повышения надежности работы электрических сетей с изолированной и компенсированной нейтралью
- Управление динамическим состоянием асинхронных электроприводов горных машин
- Методы и средства повышения эффективности систем тягового электропривода автономных транспортных средств
- Повышение эффективности функционирования электрооборудования горных предприятий
- Обеспечение качества и надежности системы электрооборудования электромобилей
- Повышение эффективности электротехнических комплексов предприятий чёрной металлургии за счёт регулируемых компенсирующих устройств
- Оборудование для бурения в грунте горизонтальных скважин с пневмотранспортом разрушенного материала по вращающемуся трубопроводу
- Электротехнические системы карьерных экскаваторов
- Асинхронный электропривод электромеханических систем с оптимальными режимами работы по критерию энергосбережения
- Многосвязная система электромагнитных подшипников с повышенными жесткостными характеристиками энергетических объектов
- Методы и технические испытания электротехнического и технологического оборудования нефтегазодобывающих предприятий
- Энергоэффективность электротехнических комплексов государственных учреждений
- Повышение эксплуатационных характеристик электромобилей и автомобилей с комбинированной энергоустановкой
- Повышение энерго- и ресурсоэффективности горных машин средствами регулируемого электропривода
- Повышение эффективности технической эксплуатации судовых электроприводов
- Средства регулирования напряжения и мощности в системах электроснабжения с автономными источниками энергии
- Расчета режимов судовых электроэнергетических систем

- Энергоэффективность однодвигательных тяговых электроприводов автотранспортных средств
- Векторный электропривод переменного тока с микропроцессорным управлением
- Математическое моделирование эффективного управления электротехническими комплексами нефтяной отрасли
- Автоматизированный электропривод по системе ПЧ-АД для волочильных станков и намоточных устройств стальной проволоки
- Разработка и реализация на плис энергоэффективных способов импульсного управления системами «усилитель мощности -электродвигатель» на основе методов автоматизированного проектирования
- Расчет оптимальных технологических режимов силового привода подвижного состава по критерию минимума электропотребления
- Синхронный реактивный электропривод с независимым управлением по каналу возбуждения и предельными характеристиками по быстродействию и перегрузочным способностям
- Силовые полупроводниковые выпрямители на базе многофазных трансформаторов с вращающимся магнитным полем
- Электромеханические силокомпенсирующие тренажёры для подготовки космонавтов
- Энергосберегающий электропривод на основе асинхронного двигателя с индивидуальной компенсацией реактивной мощности.

14.3. Методические рекомендации

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» является основой по подготовке аспиранта по направлению *13.06.01 Электро- и теплотехника, профиль (специальность) Электротехнические комплексы и системы*. Она обеспечивает компетенции, необходимые для успешной подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) и сдачи кандидатского минимума по научной специальности *05.09.03 – электротехнические комплексы и системы*, 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, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями	Собеседование по вопросам к зачету,	Преимущественно устная про-

зрения	опрос по терминам	верка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показателям	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.

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, оценивающей 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 обосновании надежности, устойчивости, применимости и т.п. разработанных новых методов иссле-

дований, в осознании принципиальных ограничений на применение классических подходов и методов к исследованию характеристик силового преобразователя электрической энергии.

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