

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



Документ подписан электронной подписью  
 Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
 Владелец: Троян Павел Ефимович  
 Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

Проректор по научной работе и инновациям

\_\_\_\_\_ Р.В. Мещеряков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Научно-исследовательская деятельность**

Направление подготовки:	<b>09.06.01 Информатика и вычислительная техника</b>
Направленность (профиль):	<b>Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления</b>
Формы обучения:	<b>очная</b>
Факультет:	<b>РТФ</b>
Кафедра:	<b>ТУ</b>
Год обучения	<b>1-4</b>
Семестр	<b>1-8</b>
Учебный план	<b>Набора 2015 года и последующих лет</b>
Трудоемкость ГЭ	<b>148 З.Е.</b>

**Распределение рабочего времени по годам обучения:**

Виды учебной работы	Курс 1	Курс 2	Курс 3	Курс 4	Всего	Единицы
1. Контактная работа (аудиторная) (в часах)	50	40	40	38	168	часов
2. Самостоятельная работа (в часах)	1498	1148	1472	1042	5160	часов
<b>3. Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>1548</b>	<b>1188</b>	<b>1512</b>	<b>1080</b>	<b>5328</b>	<b>часов</b>
4. Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	43	33	42	30	148	ЗЕТ

**Диф. зачет — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 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 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (ИВТ), утвержденного приказом Минобрнауки России № 875 от 30.07.2014 г. (ред. от 30.04.2015 г.). Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

профессор каф. ТУ, д.т.н

А.М. Заболоцкий

Рабочая программа ГИА согласована с факультетом и выпускающей кафедрой.

Декан РТФ

К.Ю. Попова

Заведующий кафедрой ТУ

Т.Р. Газизов

Эксперт:

Заведующий аспирантурой

Т.Ю. Коротина

Доцент кафедры телевидения и

управления

А.Н. Булдаков

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Научно-исследовательская деятельность (НИД)** аспиранта направлена на получение и применения новых фундаментальных и прикладных результатов по направлению «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Цель НИД – подготовить аспиранта к профессиональной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является получение и применения новых фундаментальных и прикладных результатов по направлению «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» для подготовки и защиты диссертации.

**Задачи НИД**

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

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

НИД относится к Блоку 3 «Научные исследования» учебного плана по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность (профиль): Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

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 направлению «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Форма проведения «Научно-исследовательской деятельности»: дискретно по периодам проведения практик – 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 дисциплины

*Общепрофессиональные компетенции:*

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

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

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

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

владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7).

*Профессиональные компетенции:*

владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-1);

уметь разрабатывать научные подходы, методы, алгоритмы и программы, обеспечивающие эффективность, надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления (ПК-3);

выполнять разработки принципиально новых методов анализа и синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью улучшения их технических характеристик (ПК-4).

**В результате аспирант должен:**

**знать:**

– методы и основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований;

**уметь:**

– определять проблемы, формулировать задачи исследования;

– разрабатывать план проведения исследований;

– выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы);

– 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:**

– навыками проведения научно-исследовательской работы, как самостоятельно, так и в составе творческого коллектива;

– 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 единицы и представлены в таблице 4.1.

**Таблица 4.1** – Трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 1	Курс 2	Курс 3	Курс 4
Контактная работа (аудиторная)	168	50	40	40	38
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе</b>	<b>5160</b>	<b>1498</b>	<b>1148</b>	<b>1472</b>	<b>1042</b>
Обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка задачи исследования	784	500	170	72	42
Патентные исследования	398	389			
Теоретические исследования	1600	600	600	300	100
Экспериментальные исследования	1400		900	400	100
Апробация и внедрение (использование) результатов исследования	900			700	200
Подготовка и защита диссертации	600				600
<b>Общая трудоемкость, ч</b>	<b>5328</b>	<b>1548</b>	<b>1188</b>	<b>1512</b>	<b>1080</b>
Зачетные единицы трудоемкости	148	43	33	42	30

#### 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			
	КР	СР	КР	СР	КР	СР	КР	СР		

Обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка	20	500	8	148	4	72		42	<b>794</b>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7, ПК-1 ПК-3 ПК-4
Патентные исследования	15	398	2						<b>415</b>	
Теоретические исследования	15	600	10	400	18	300		100	<b>1443</b>	
Экспериментальные исследования			20	600	18	400		100	<b>1138</b>	
Апробация и внедрение (использование) результатов						700	12	200	<b>912</b>	
Подготовка и защита диссертации							26	600	<b>626</b>	
<b>Итого</b>	<b>50</b>	<b>149</b>	<b>40</b>	<b>114</b>	<b>40</b>	<b>147</b>	<b>38</b>	<b>104</b>	<b>5328</b>	

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

Дисциплина НИД взаимосвязана со всеми дисциплинами учебного плана и призвана создать интегрирующую основу для овладения содержанием обучения аспиранта по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

### 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.2.

**Таблица 5.2** – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	КР	СР	Формы контроля
ОПК-1, 2, 3, 4, 7,	+	+	доклад и презентация на КР, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы доклада, документ о внедрении или использовании результатов.
ПК-1, 3, 4	+	+	

КР – контактная работа (аудиторная); СР – самостоятельная работа аспиранта.

### 6. Контактная работа (аудиторная)

Наименование тем контактной работы (аудиторной) приведено в таблице 6.1.

**Таблица 6.1** – Наименование тем контактной работы (аудиторной)

Темы	Трудоемкость по курсам, ч					Компетенции
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	Всего	
1. Фундаментальные и прикладные научные исследования	4	–	–	–	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7, ПК-1 ПК-3 ПК-4
2. Термины и определения в научных исследованиях						
3. Структура и содержание научного исследования	4	–	–	–	4	
4. Планирование и организация научных исследований	4	–	–	–	4	
5. Планирование эксперимента	4	–	–	–	4	
6. Защита авторских и имущественных прав. Регистрация результатов интеллектуальной деятельности: программ для ЭВМ и баз данных		4	–	–	4	
7. Рыночная стоимость результатов интеллектуальной деятельности. Оценка программного продукта как объекта интеллектуальной собственности			4	–	4	
8. Приоритетные направления научных исследований						
9. Бюджетные и хоздоговорные научно-исследовательские работы. Договор на выполнение НИР, календарный план и смета расходов		2			2	
10. Процедуры подготовки и правила оформления заявок на конкурсы НИР и других форм получения финансовой поддержки на проведение исследований.			2		2	
11. Подготовка и публикация по результатам научно-исследовательской работы тезисов докладов, научных статей	34	30	30	12	106	
12. Процедуры подготовки к защите диссертации				26	26	
<b>ВСЕГО по курсам</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>168</b>	

## 7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 7.1.

**Таблица 7.1** – 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	Всего		
Обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка задачи исследования	500	148	72	42	762	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4,	промежуточный отчет по НИД
патентные исследования	398	–	–	–	398	ОПК-7,	

						ПК-1 ПК-3 ПК-4	отчет по НИД
теоретические исследования	600	400	300	100	1400		доклад и презентация на КР, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы доклада
экспериментальное исследование		600	400	100	1100		доклад-презентация на КР, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы доклада
апробация и внедрении (использование) результатов исследования		–	700	200	900		промежуточный отчет по НИД, документ о внедрении или использовании результатов
подготовка и защита диссертации				600	600		отчет по НИД, доклад-презентация
<b>ВСЕГО по курсам</b>	<b>1498</b>	<b>1148</b>	<b>1472</b>	<b>1042</b>	<b>5160</b>		

Самостоятельная работа аспиранта при подготовке к контактной работе (аудиторной) 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.

## 8. Контроль самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем во время проведения контактной работы (аудиторной), формы контроля представлены в разделе 7.

## 9. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Рейтинговая система не используется.

## 10. Методические материалы процедуры оценивания результатов государственного экзамена

### 10.1. 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.)

### **10.2. Дополнительная литература**

1. Сычев, Александр Николаевич. Защита интеллектуальной собственности и патентование: учебное пособие. - Томск: Эль Контент, 2012. - 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР–51 экз.).

2. Шестеркин, А.Н. Введение в электротехнику. Элементы и устройства вычислительной техники. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. — 252 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90137>. (Дата доступа: 12.05.2018)

### **10.3. Учебно-методические пособия**

1. 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> (Дата доступа: 5.06.2018)

### **10.4. Периодические издания**

1. Технологии электромагнитной совместимости: Журнал. - М.: Издательский дом "Технологии". - Журнал выходит с 2001 г.

2. Электромагнитные волны и электронные системы: международный научно-технический журнал. - М.: Радиотехника. - Журнал выходит с 1996 г.

3. Техника радиосвязи: ежеквартальный научно-технический сборник. - Омск: Омский научно-исследовательский институт приборостроения (ОНИИП) . - Журнал выходит с 1973 г.

4. Вестник Концерна ВКО "Алмаз - Антей": научно-технический журнал. - М.: АО "Концерн ВКО "Алмаз - Антей". - Журнал выходит с 2009 г.

5. Информационно-управляющие системы: научный журнал. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП).

6. Сборник научных трудов НГТУ. - Новосибирск: НГТУ. - Журнал выходит с 2015 г.

7. Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники: периодический научный журнал. - Томск: Издательство ТУСУР. - Журнал выходит с 1997 г.

8. Нано-и микросистемная техника: междисциплинарный теоретический и прикладной научно-технический журнал. - М.: Новые технологии. - Журнал выходит с 1999 г.

9. Journal of Computer and System Sciences. Электронно-вычислительные машины и системы управления: Academic Press.

10. Information and Control. Системы автоматического регулирования: Academic Press. - Журнал

11. Вопросы радиоэлектроники: научно-технический сборник: Системы и средства автоматизированной обработки информации и управления специальной техникой. - М.: ЦНИИ "Электроника".

12. Приборостроение: научно-технический и производственный журнал. - М. - Журнал

13. Автоматика и вычислительная техника [Электр.ресурс]: реферативный журнал. - М.: ВИНТИ. - Журнал выходит с 1955 г.

14. Вопросы радиоэлектроники: научно-технический сборник: Электронная вычислительная техника. - М.: ЦНИИ "Электроника". - Журнал

15. Датчики и системы: ежемесячный научно-технический и производственный журнал. - М.: СенСиДат. - Журнал выходит с 1998 г.

16. Успехи современной радиоэлектроники: научно-технический журнал. - М.: Радиотехника. - Журнал выходит с 1947 г.

17. Электроника: научно-технический журнал: Известия ВУЗов. – М.: МИЭТ. - Журнал выходит с 1996 г.



18. Автоматика и телемеханика. - М.: Наука. - Журнал выходит с 1936 г.

### **10.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Научно-образовательный портал ТУСУР <http://edu.tusur.ru/>
2. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>
3. Информационные, справочные и нормативные базы данных <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>

## **11. Материально-техническое обеспечение**

### **11.1. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для подготовки к процедуре представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) 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.

### **11.2. 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 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.

## 12. Фонд оценочных средств государственного экзамена

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.

Критерии и шкала оценивания результатов научно-исследовательской деятельности представлены в таблицах 12.1–12.6.

**Таблица 12.1** – 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	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 12.2** – 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 недостаточно 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 12.3** – 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 12.4 – 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 12.5 – Наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и прочее – Z5**

Шкала оценивания	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 12.6 – 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.

## **12.2. Типовая тематика научно-исследовательской деятельности**

- Методы и алгоритмы диагностирования и реконфигурации логики высоконадежных ПЛИС.
- Помехоустойчивость средств вычислительной техники внутри здания при широкополосных электромагнитных воздействиях.
- Электронные устройства управления температурой в незамкнутом объеме живой ткани.
- Методы снижения уровня статических и динамических искажений выходного сигнала быстродействующих КМОП ЦАП.
- Исследование и разработка высокоскоростных устройств помехоустойчивого кодирования с регулируемой корректирующей способностью на основе модифицированных блочных кодов.
- Сбоеустойчивые элементы суб-100-нм многопортовых КМОП статических ОЗУ для вычислительных систем на кристалле.
- Разработка и исследование методов и алгоритмов проектирования линий связи печатных плат высокопроизводительных вычислительных комплексов.
- Устройства бесконтактного контроля токопроводящих покрытий топливных баков летательных аппаратов.
- Функциональные отказы в микросхемах флэш-памяти от воздействия ионизирующих излучений космического пространства.

## **12.3. Методические рекомендации**

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» является основой по подготовке аспиранта по направлению 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника. Она обеспечивает компетенции, необходимые для успешной подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) и сдачи кандидатского минимума по научной специальности Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, 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.12.2 рабочей программы или формулируется руководителем.

## **12.4. 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 12.7.

Таблица 12.7 – 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 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

## **12.5. 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.

### **13. 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, оценивающих результативность научно-исследовательской деятельности. По итогам защиты представленной отчетной документации выставляется зачет с оценкой.

#### **13.1. 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 обоснование 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 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.

### **13.2. 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 ТУ 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.