

**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

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Р.В. Мещеряков

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

Направление подготовки:	<b>11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»</b>
Направленность (профиль):	<b>Антенны, СВЧ-устройства и их технологии</b>
Формы обучения:	<b>очная</b>
Факультет:	<b>РТФ</b>
Кафедра:	<b>СВЧиКР</b>
Год обучения	<b>1-4</b>
Семестр	<b>1-8</b>
Учебный план	<b>Набора 2017 года и последующих лет</b>
Трудоемкость НИД	<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 составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи», утвержденного приказом Минобрнауки России № 876 от 30.07.2014 г. (ред. от 30.04.2015 г.). Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «24» мая 2018 г., протокол № 9.

Разработчики:

доцент каф. СВЧиКР \_\_\_\_\_ А.Ю. Попков

профессор каф. СВЧиКР \_\_\_\_\_ Г.Г. Гошин

Заведующий обеспечивающей каф.  
СВЧиКР \_\_\_\_\_ С.Н. Шарангович

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ \_\_\_\_\_ К.Ю. Попова

Заведующий обеспечивающей каф.  
СВЧиКР \_\_\_\_\_ С.Н. Шарангович

Эксперты:

Заведующий аспирантурой \_\_\_\_\_ Т.Ю. Коротина

Доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) \_\_\_\_\_ А.Ю. Попков

## 1. Цель научно-исследовательской деятельности

**Научно-исследовательская деятельность** (НИД) аспиранта направлена на получение и применения новых фундаментальных и прикладных результатов в области антенн, СВЧ-устройств и их технологий.

**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 в области антенн, СВЧ-устройств и их технологий для подготовки и защиты диссертации.

### **Задачи научно-исследовательской деятельности**

- изучение существующих в антеннах, СВЧ-устройствах и их технологиях явлений и процессов;
- приобретение знаний, необходимых для конструирования антенн, СВЧ-устройств и их технологий;
- 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 в структуре образовательной программы

«**Научно-исследовательская деятельность**» относится к Блоку 3 «Научные исследования» учебного плана по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи», направленность (профиль): Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

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 области антенн, СВЧ-устройств и их технологий.

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 образовательной программы

### **Общепрофессиональные компетенции:**

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

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

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

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

### **Профессиональные компетенции:**

владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, и методами проведения патентных исследований и защиты объектов интеллектуальной собственности (ПК-1);

знание основных методов расчёта, моделирования и проектирования микроволновых устройств и антенн, владение методами и средствами измерений параметров и характеристик микроволновых устройств и антенн (ПК-4).

**В результате аспирант должен:**

**знать:**

- методы и основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований;
- механизмы, модели и методы в области антенн, СВЧ-устройств и их технологии;

**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:**

- 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 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
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	398			
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	Трудоёмкость по видам занятий в семестрах								Всего, ч	Формируемые компетенции (ОПК, 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 задачи исследования	20	500	8	148	4	72		42	<b>794</b>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4,  ПК-1 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 исследования						700	12	200	<b>912</b>	
Подготовка и защита диссертации							26	600	<b>626</b>	
<b>Итого</b>	<b>50</b>	<b>1498</b>	<b>40</b>	<b>1148</b>	<b>40</b>	<b>1472</b>	<b>38</b>	<b>1042</b>	<b>5328</b>	

### 5.2. 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 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи, направленность (профиль): Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

### 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	+	+	доклад и презентация на КР, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы доклада, документ о внедрении или использовании результатов.
ПК-1 ПК-4	+	+	

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

## 6. Контактная работа (аудиторная)

Наименование контактной работы (аудиторной) приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Наименование контактной работы (аудиторная)

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,  ПК-1 ПК-4
2. Термины и определения в научных исследованиях	4				4	
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		4	
7. Рыночная стоимость результатов интеллектуальной деятельности. Оценка программного продукта как объекта интеллектуальной собственности			4		4	
8. Приоритетные направления научных исследований		2			2	
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.		4			4	
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-	промежуточный отчет по НИД
Патентные исследования	398				398		промежуточный отчет по НИД

Теоретические исследования	600	400	300	100	1400	3, ОПК-4,  ПК-1 ПК-4	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. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **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. Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 28.08.2017) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"). [электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_152458/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152458/). Дата обращения 09.07.2018.

## 10.3. 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>. Дата обращения 09.07.2018.

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

## 10.5. Периодические издания в библиотеке университета

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

## 11. Материально-техническое обеспечение

### 11.1. 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.

### **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 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

Критерии и шкала оценивания результатов научно-исследовательской деятельности

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 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 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 не достаточно корректны и даны не полностью и/или с небольшими по-	Ответы на вопросы не достаточно корректны, являются неполными, с серьезными по-	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 оценки	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	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

- Влияние электрофизических параметров направленного ответвителя на его характеристики.
- Сверхширокополосные СВЧ устройства модулей приёма падающих и отражённых волн векторных анализаторов цепей.
- Автоматизированное построение моделей пассивных компонентов и их применение при структурно-параметрическом синтезе маломощных СВЧ транзисторных усилителей.
- Генераторно-преобразовательные устройства СВЧ и КВЧ диапазонов на диодах Ганна.
- Синтез широкополосных согласующих устройств с заданными фазовыми характеристиками.

### 12.3. Методические рекомендации

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» является основой по подготовке аспиранта по направлению 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи. Она обеспечивает компетенции, необходимые для успешной подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) и сдачи кандидатского минимума по научной специальности Антенны, СВЧ-устройства и их технологии, 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.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 ито-

гов. 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.

### **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 СВЧиКР 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 окончании научно-исследовательской деятельности собирает комиссию, организует на научном семинаре кафедры публичную защиту аспирантами результатов научной деятельности.