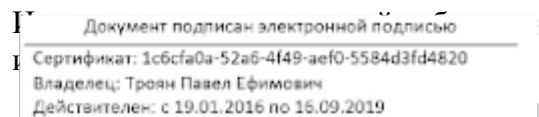


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
 УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ



В.М. Рулевский

« _____ » _____ 20__ г.

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

Направление подготовки:	12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»
Направленность (профиль):	Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий
Формы обучения:	очная
Факультет:	РКФ
Кафедра:	РЭТЭМ
Год обучения	1-4
Семестр	1-8
Учебный план	Набора 2015 года и последующих лет
Трудоемкость НИД	148 з. е.

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
3. Общая трудоемкость (в часах)	1548	1188	1512	1080	5328	часов
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 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России № 877 от 30.07.2014 г. Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол № _____.

Разработчики:

Декан РКФ

_____ Д.В. Озеркин

Зав. каф. ИЯ

_____ Е.М. Покровская

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

Декан РКФ

_____ Д.В. Озеркин

Заведующий кафедрой РЭТЭМ

_____ В.И. Туев

Эксперт: доцент кафедры РЭТЭМ

_____ Н.Н. Несмелова

Эксперт: зав. аспирантурой

_____ Т.Ю. Коротина

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

Целями научно-исследовательской деятельности аспиранта являются:

- выполнение аспирантом исследований по теме его диссертации, а именно: получение новых эмпирических данных, необходимых для формулирования гипотез и проведения теоретических исследований, апробация уже сформированных гипотез и предположений;
- развитие обучающимся компетенций в вопросах оценки современных научных достижений на основе их критического анализа, разработки новых идей при решении исследовательских и практических задач, практической проверки состоятельности теоретических разработок и гипотез.

Основной задачей образовательной программы является подготовка выпускника, обладающего знаниями и профессиональными компетенциями в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Выполнение аспирантом научно-исследовательской работы способствует решению этой задачи и помогает приобрести необходимые знания, навыки и умения для получения квалификации «преподаватель-исследователь».

2. Место в структуре образовательной программы

«Научно-исследовательская деятельность» относится к Блоку 3 «Научные исследования» учебного плана по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленность (профиль): Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

«Научно-исследовательская деятельность» аспирантов в первую очередь должна способствовать их работе над диссертацией. Помимо этой, главной, задачи «научно-исследовательская деятельность» помогает освоить в необходимой мере дисциплины образовательной программы, поскольку может требовать применения приобретенных в рамках изучения соответствующих дисциплин знаний, навыков и умений. Надлежащее их освоение снабдит аспиранта знаниями в предметной области его исследования и поможет выбрать верные методы исследования, правильно обработать и представить их результаты, дать их верную интерпретацию.

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:

- способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-1);
- способность предлагать пути решения, выбирать методiku и средства проведения научных исследований (ОПК-2);
- владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ОПК-3);
- способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-4);
- способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований (ОПК-6).

Профессиональные компетенции:

- владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельно-

сти, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-1);

- способность разрабатывать, развивать и конкретизировать теоретические основы физических методов неразрушающего контроля, разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение для приборов неразрушающего контроля (ПК-4).

В результате аспирант должен:

знать:

- современное состояние изучаемого в диссертации вопроса;
- основные проблемы в сфере профессиональной деятельности;
- основные методы исследований по тематике диссертации;
- основные методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;
- методы и средства теории планирования эксперимента и обработки данных;
- действующие нормативные документы по оформлению научно-технических отчетов, основные требования к научным публикациям;

уметь:

- формулировать цели и задачи научных исследований;
- выбирать средства проведения научных исследований на основе опубликованных результатов аналогичных исследований;
- применять наиболее часто используемые в предметной области математические и физические модели;
- применять на практике средства и методы планирования эксперимента и анализа данных;
- составлять научные тексты, проходящие внешнее рецензирование на всероссийских конференциях и в научных журналах;

владеть:

- средствами анализа данных мировых информационных ресурсов;
- навыками применения средств проведения научных исследований;
- методами построения математических и физических моделей, методами теории подобия и методами проверки адекватности моделей изучаемым процессам;
- современными пакетами планирования эксперимента и обработки и анализа данных;
- современными средствами верстки научных публикаций.

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
Самостоятельная работа (всего), в том числе	5160	1498	1148	1472	1042
Обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка задачи исследования	784	500	170	72	42
Патентные исследования	576	398	178	-	-
Теоретические исследования	1400	600	400	300	100
Экспериментальные исследования	900	-	400	400	100
Апробация и внедрение (использование) результатов исследования	900	-	-	700	200
Подготовка и защита диссертации	600	-	-	-	600
Общая трудоемкость, ч	5328	1548	1188	1512	1080
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 задачи исследования	20	500	8	170	4	72	-	42	816	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
Патентные исследования	15	398	2	178	-	-	-	-	593	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
Теоретические исследования	15	600	10	400	18	300	-	100	1443	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
Экспериментальные исследования	-	-	20	400	18	400	-	100	938	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
Апробация и внедрение (использование) результатов исследования	-	-	-	-	-	700	12	200	912	ПК-1, ПК-4
Подготовка и защита диссертации	-	-	-	-	-	-	26	600	626	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
Итого	50	1498	40	1148	40	1472	38	1042	5328	

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 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленность (профиль) Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

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, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	+	+	доклад и презентация на КР, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы доклада, документ о внедрении или использовании результатов.
ПК-4 ПК-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-6
2. Термины и определения в научных исследованиях	4	-	-	-	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
3. Структура и содержание научного исследования	4	-	-	-	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
4. Планирование и организация научных исследований	4	-	-	-	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
5. Планирование эксперимента	-	4	-	-	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
6. Защита авторских и имущественных прав. Регистрация результатов интеллектуальной деятельности: программ для ЭВМ и баз данных	-	-	4	-	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
7. Рыночная стоимость результатов интеллектуальной деятельности. Оценка программного продукта как объекта интеллектуальной собственности	-	-	4	-	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
8. Приоритетные направления научных исследований	-	2	-	-	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
9. Бюджетные и хозяйственные научно-исследовательские работы. Договор на выполнение НИР, календарный план и смета расходов	-	4	2	-	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6

10. Процедуры подготовки и правила оформления заявок на конкурсы НИР и других форм получения финансовой поддержки на проведение исследований	-	-	-	-	4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
11. Подготовка и публикация по результатам научно-исследовательской работы тезисов докладов, научных статей	34	30	30	12	106	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
12. Процедура подготовки к защите диссертации	-	-	-	26	26	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
ВСЕГО по курсам	50	40	40	38	168	

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	170	72	42	784	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	промежуточный отчет по НИД
Патентные исследования	398	178	-	-	576	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	промежуточный отчет по НИД
Теоретические исследования	600	400	300	100	1400	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4	доклад и презентация на КР, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы доклада
Экспериментальное исследование	-	400	400	100	900	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4	доклад-презентация на КР, промежуточный отчет по НИД, статья, тезисы доклада
Апробация и внедрении (использование) результатов исследования	-	-	700	200	900	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4	промежуточный отчет по НИД, документ о внедрении или использовании результатов

Подготовка и защита диссертации	-	-	-	600	600	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-4	отчет по НИД, доклад- презентация
ВСЕГО по курсам	1498	1148	1472	1042	5160		

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. Озеркин Д.В. Основы научно-исследовательской деятельности: Учебное пособие по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность» для обучающихся в аспирантуре [Электронный ресурс] / Д.В.Озеркин, Е.М.Покровская. - Томск: ТУСУР, 2018. - 187 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7831>, дата обращения 15.06.2018.

2. Защита интеллектуальной собственности и патентование: учебное пособие / А.Н.Сычев; ред.: В.Н.Воронин, В.И.Карнышев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : Эль Контент, 2012. - 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

10.2. Дополнительная литература

1. Смирнов Г.В. Основы научных исследований: Учебное пособие для аспирантов [Электронный ресурс] / Г.В.Смирнов. - Томск: ТУСУР, 2018. - 301 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7535>, дата обращения 15.06.2018.

2. Московченко А.Д. Философия автотрофной цивилизации. Проблемы интеграции естественных, гуманитарных и технических наук: Учебное пособие [Электронный ресурс] /

Московченко А.Д. - ISBN 978-5-86889-770-2. - Томск: ТУСУР, 2017. - 286 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7056>, дата обращения 15.06.2018.

3. Гошин Г.Г. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.Г.Гошин. - Томск: ТУСУР, 2012. - 190 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/737>, дата обращения 15.06.2018.

10.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Озеркин, Д. В. Фонд физико-технических эффектов: Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность» для обучающихся в аспирантуре [Электронный ресурс] / Д. В. Озеркин, Е. М. Покровская — Томск: ТУСУР, 2018. — 39 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7833>, дата обращения 15.06.2018.

2. Озеркин, Д. В. Метод эвристических приемов: Учебно-методическое пособие для практических занятий по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность» для обучающихся в аспирантуре [Электронный ресурс] / Д. В. Озеркин, Е. М. Покровская — Томск: ТУСУР, 2018. — 18 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7832>, дата обращения 15.06.2018.

3. 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 15.06.2018.

10.4. Периодические издания

1. Журнал «Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники».

2. Журнал «Известия вузов. Физика».

3. Журнал «Вестник Сибирского федерального университета. Техника и технологии».

4. Журнал «Научный вестник Новосибирского государственного технического университета».

5. Журнал «В мире научных открытий».

12.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. www.ieeexplore.ieee.org

2. Группа естественно-научных журналов, включая старейший и один из самых авторитетных научных журналов Nature. www.nature.com.

3. SpringerNature - издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. link.springer.com.

4. Система «ГАРАНТ» предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. www.garant.ru

11. Материально-техническое обеспечение

11.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, по-

мещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы.

Адрес: 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);
- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);
- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;
- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 см);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);
- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;
- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Apache OpenOffice 4
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Lazarus 1.8.2
- MathCAD 13
- Microsoft Windows 7
- Microsoft Windows XP
- Opera

11.2. 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 – Z

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 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

1. Научное обоснование новых и усовершенствование существующих методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.
2. Разработка и оптимизация методов расчета и проектирования элементов, средств, приборов и систем аналитического и неразрушающего контроля с учетом особенностей объектов контроля.
3. Разработка, внедрение и испытания приборов, средств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами.
4. Разработка методического, технического, приборного и информационного обеспечения для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техногенных объектов.
5. Разработка метрологического обеспечения приборов и средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, оптимизация метрологических характеристик приборов.
6. Разработка алгоритмического и программно-технического обеспечения процессов обработки информативных сигналов и представление результатов в приборах и средствах контроля, автоматизация приборов контроля.
7. Методы повышения информационной и метрологической надежности приборов и средств контроля в процессе эксплуатации, диагностика приборов контроля

12.3. Методические рекомендации

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» является основой по подготовке аспиранта по направлению 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», необходимые для успешной подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) и сдачи кандидатского минимума по научной специальности Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, 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 обосновании 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 РЭТЭМ 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.