

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



УТВЕРЖДАЮ

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

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

| | |
|---------------------------|---|
| Направление подготовки: | 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи |
| Направленность (профиль): | Вакуумная и плазменная электроника |
| Формы обучения: | очная |
| Факультет: | ФЭТ |
| Кафедра: | физики |
| 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 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 «8» июня 2018 г., протокол № 124.

Разработчик:

Руководитель основной
образовательной программы
профессор кафедры физики,
д-р техн. наук

Е.М. Окс

Доцент каф. физики

А.В. Медовник

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

Декан ФЭТ

А.И. Воронин

Заведующий кафедрой физики

Е.М. Окс

Эксперт доцент кафедры физики

А.В. Медовник

Эксперт — зав. аспирантурой

Т.Ю. Коротина

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

Научно-исследовательская деятельность (НИД) аспиранта направлена на получение и применения новых фундаментальных и прикладных результатов в области вакуумной и плазменной электроники.

Цель научно-исследовательской деятельности — подготовить аспиранта к профессиональной научно-исследовательской и преподавательской работе, основным результатом которой является получение и применения новых фундаментальных и прикладных результатов в области вакуумной и плазменной электроники для подготовки и защита диссертации.

Задачи научно-исследовательской деятельности

- изучение существенных в электронно-вакуумных и плазменных системах явлений и процессов;
- приобретение знаний, необходимых для конструирования электронно-вакуумных и газоразрядных приборов и устройств;
- 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): Вакуумная и плазменная электроника.

В процессе проведения научно-исследовательской деятельности аспирантами используются знания по всем дисциплинам учебного плана, которые необходимы для проведения фундаментальных и прикладных исследований и их практическое применение в области вакуумной и плазменной электроники.

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);

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).

Профессиональные компетенции:

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

способность разрабатывать и/или использовать специальное программное обеспечение для решения и исследования задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах (ПК-4);

умение выбирать эффективные методы и подходы, материальную и элементную базу для конструирования электронно-вакуумных и газоразрядных приборов и устройств, новых технологий на их основе (ПК-6).

В результате аспирант должен:

знать:

- методы и основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований;
- существенные в электронно-вакуумных и плазменных системах явления и процессы;

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 |
| 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 | 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 |
| 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 | 148 | 4 | 72 | | 42 | 794 | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-4, ПК-6 |
| Патентные исследования | 15 | 398 | 2 | | | | | | 415 | |
| Теоретические исследования | 15 | 600 | 10 | 400 | 18 | 300 | | 100 | 1443 | |
| Экспериментальные исследования | | | 20 | 600 | 18 | 400 | | 100 | 1138 | |
| Апробация и внедрение (использование) результатов исследования | | | | | | 700 | 12 | 200 | 912 | |
| Подготовка и защита диссертации | | | | | | | 26 | 600 | 626 | |
| 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 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи», направленность (профиль): Вакуумной и плазменной электронике.

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, ПК-6 | + | + | |

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 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, ПК-6 |
| 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 | |
| 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 | |
| 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 | 148 | 72 | 42 | 762 | ОПК-1, ОПК- | промежуточный отчет по НИД |

| | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|---|
| патентные исследования | 398 | – | – | – | 398 | 2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-4, ПК-6 | промежуточный 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 |
| 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. 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. Как защитить свою диссертацию: Практическое пособие [Электронный ресурс] / Резник С. Д. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 318 с.: 60x90 1/16. - (Менеджмент в науке) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011105-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515667>

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>.

10.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Бесплатный доступ к электронным версиям журналов РАН на платформе elibrary.ru и libnauka.ru (электронная библиотека изд-ва «Наука»). Всего журналов в референтной группе 47.

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

10.5. Периодические издания в библиотеке университета

1. Автоматизация процессов управления
2. Вестник компьютерных и информационных технологий
3. Вестник Томского государственного университета.
4. 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.
8. Теория и системы управления
9. Информатика и системы управления
10. Информационные технологии
11. Информационные технологии и вычислительные системы
12. Искусственный интеллект и принятие решений
13. Математическое моделирование и численные методы
14. Проблемы теории и практики управления
15. Проблемы управления
16. Системы управления и информационные технологии
17. Управление проектами и программами
18. Экономика и менеджмент систем управления
19. 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 видеувеличителей 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 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. Плазменный источник электронов для генерации импульсных пучков в форвакуумной области давлений.
2. Плазменный источник электронов для генерации непрерывных электронных пучков в области предельных рабочих давлений форвакуумного диапазона.
3. Генерация сильноточных импульсных электронных пучков форвакуумным плазменным источником на основе дугового разряда.
4. Форвакуумный плазменный источник ленточного электронного пучка с повышенной плотностью тока на основе разряда с протяженным полым катодом
5. Форвакуумный импульсный плазменный источник электронов для модификации поверхности диэлектрических материалов.

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 Вакуумная и плазменная электроника, в соответствии с номенклатурой специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России №59 от 25.02.2009 г.

Содержание дисциплины состоит в выполнении предмета диссертационных исследований. Если тема диссертационной работы не может быть по какой-то причине использована в качестве индивидуального задания по дисциплине «Научно-исследовательская деятель-

ность», 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, закреплённая в виде научных публикаций (лично или в соавторстве с руководителем), патентов, иных способов регистрации результатов интеллектуальной деятельности. Ответственность за выработку научной новизны возлагается, помимо самого аспиранта, на научного руководителя аспиранта и руководителя основной образовательной программы. Выработанная в результате НИД научная новизна проводимых исследований формулируется в выводах по научно-квалификационной работе (диссертации).

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

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

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 физики 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.