

Методические указания
по проведению научно-исследовательской работы
по направлениям 12.04.01 Приборостроение и 12.04.04
Биотехнические системы и технологии

1. Цели и задачи НИР, ее место в учебном процессе.

Целями научно-исследовательской работы магистранта являются:

- структурирование знаний и формирование базового понятийного аппарата в области проектирования, производства и применения приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации о технических и биологических объектах;

- успешная сдача отчета по дисциплине «Научно-исследовательская работа»;

- приобретение навыков самостоятельных научных и проектных исследований в области проектирования, производства и применения приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации о технических и биологических объектах;

- участие в научно-технических конференциях и семинарах по проблемам проектирования, производства и применения приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации о технических и биологических объектах;

- подготовка и публикация научных статей в тематических журналах и выпусках, входящих в перечень рецензируемых;

- формирование банка (патенты, свидетельства и заявки) индивидуальной и коллективной интеллектуальной собственности;

- внедрение результатов индивидуальных научных исследований в промышленные и проектные организации РФ.

Задачами научно-исследовательской работы являются:

1. закрепление знаний, умений и навыков, полученных магистрантами в процессе изучения дисциплин ОПОП 12.04.01 и 12.04.04;

2. овладение навыками самостоятельного ведения научно – исследовательской работы;

3. формирование у магистрантов исследовательских способностей;

4. приобретение опыта научной и аналитической деятельности;

5. освоение особенностей применения методики сбора и

обработки различной информации по выбранной теме научных исследований;

6. обзор публикаций в рецензируемых журналах по теме исследований магистранта;

7. формирование соответствующих умений в области подготовки научных материалов по итогам практических исследований;

8. получение представления о современных информационных технологиях, применяемых в научно-исследовательской работе;

9. закрепление практических навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научной деятельности магистрантов;

10. формирование компетенции и профессионально значимых качеств личности будущего исследователя-ученого;

11. совершенствование интеллектуальных способностей и коммуникативных умений в процессе подготовки научно-исследовательского задания и публичного выступления с целью его защиты;

12. закрепление практических навыков самовоспитания, самообразования, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Научно-исследовательская работа является междисциплинарным направлением, имеющим высокую степень практической ориентированности на изучение, структурирование и применение новых принципов, методов или средств измерений, обусловленных требованиями развития науки и техники; совершенствование научно-технических, технико-экономических и других видов метрологического обеспечения для повышения эффективности производства современных изделий технического и биомедицинского назначения, качество которых зависит от точности, диапазонности, воспроизводимости измерений; развитие системы телекоммуникации и технологии обработки информации о технических и биологических объектах.

Полученные при выполнении научно-исследовательской работы результаты непосредственно определяют качество научных исследований, влияют на сроки подготовки к защите ВКР. Полученные навыки и умения могут быть применены и развиты в процессе дальнейшей научной и педагогической деятельности.

Содержание научно-исследовательской работы магистранта находится в строгом соответствии с темой его выпускной

квалификационной работы (ВКР), которая формулируется научным руководителем магистранта, рассматривается на заседании профилирующей кафедры. Научно-исследовательская работа осуществляется в форме индивидуальных научных исследований под руководством и контролем научного руководителя. Местом выполнения научно-исследовательской работы являются научные лаборатории профилирующей кафедры, научные подразделения университета, а также места практики магистранта.

2. Методические указания по выполнению научно-исследовательской работы.

Магистрант выполняет научно-исследовательскую работу под непосредственным руководством закрепленного за ним приказом ректора научного руководителя, с которым согласовывает:

- тему своего научного исследования с учетом приведенных ниже рекомендаций;
- индивидуальный план, отражающий график и содержание научно-исследовательской работы магистранта;
- программу научного исследования, включающую в себя как теоретическое исследование, так и эмпирическое, при этом эмпирическое исследование должно быть методологически обоснованное и иметь непосредственную связь с теоретической частью научного исследования;
- план обязательных публикаций в изданиях, входящих в перечень РИНЦ, а также, по возможности, публикаций на иностранном языке в международных журналах, включенных в реестры Web of Science и Scopus;
- участие в международных и всероссийских конференциях по теме своего научного исследования, проводимых на базе ведущих вузов России и за рубежом;
- участие в конкурсах на получение грантов, соответствующих тематике научного исследования магистранта.

При выборе темы научного исследования магистрант и научный руководитель должны учитывать следующие рекомендации:

- тема научного исследования должна соответствовать приоритетным направлениям научных исследований, проводимых в ДГТУ;
- в рамках выбранной темы научного исследования должна решаться

задача, имеющая актуальное значение для развития соответствующей отрасли науки, либо в результате работы над которой будут изложены новые научно-обоснованные решения и разработки;

- при планировании прикладного исследования - в ходе научно-исследовательской работы магистрант должен иметь возможность апробировать результаты до составления и защиты выпускной квалификационной работы;

- при планировании теоретического исследования - в ходе научно-исследовательской работы магистрант должен будет доказать применимость своих теоретических разработок и научных выводов в практической деятельности;

- по возможности, тема научного исследования должна позволять применить междисциплинарные методы проведения исследования.

3. Методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа магистранта осуществляется в соответствии с индивидуальным планом, разрабатываемым магистрантом и научным руководителем, утверждаемым в соответствии с графиком учебного процесса соответствующей кафедрой.

Самостоятельная работа должна включать следующие разделы.

Анализ направления научных исследований по теме ВКР. Формулировка набора локальных (частных) задач научно-исследовательского характера, достаточных для достижения поставленной в работе цели.

Определение форм защиты интеллектуальной собственности научных исследований. Решение локальной научно-исследовательской задачи ВКР. Выполнение экспериментальных исследований, подтверждающих достоверность полученных результатов. Оформление статей. Подача заявок на получение охранных документов объектов интеллектуальной собственности. Подготовка докладов и выступление на научно-технических конференциях и семинарах.

Решение не менее двух локальных научно-исследовательских задач ВКР. Выполнение экспериментальных исследований, подтверждающих достоверность полученных результатов. Оформление статей для журналов и выпусков, входящих в перечень ВАК. Подача заявок на получение охранных документов объектов интеллектуальной собственности.

Подготовка докладов и выступление на научно-технических конференциях и семинарах. Определение места внедрения результатов промежуточных исследований.

Внедрение результатов научных исследований. Формулирование базовых научных тезисов ВКР. Оформление научных статей и тезисов докладов для научно-технических конференций. Подача заявок на дополнительные объекты интеллектуальной собственности. Оформление текста ВКР.

Магистрант проводит исследование самостоятельно, не допуская плагиата, а также минимизируя дословное заимствование ранее опубликованных своих работ.

Ниже приводится карта методического обеспечения НИР с указанием мест доступа.

| № пункта | Автор | Название | Издательство | Гриф издания | Год издания | Кол-во в библиотеке | Ссылка на электронный ресурс | Доступность |
|--------------------------|--|--|----------------------|--------------|-------------|---------------------|------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 6.1. Основная литература | | | | | | | | |
| 6.1.1 | Раннев Г.Г., Попков В.А., Тарасенко А.П. | Методы и средства измерений | Академия | | 2010 | 11 | | |
| 6.1.2 | Зайцев С.А., Грибанов Д.Д. | Контрольно-измерительные приборы и инструменты | Академия | | 2009 | - | elibrary.ru | С любой точки доступа для авторизованных читателей |
| 6.1.3 | Корневский, Н.А. | Биотехнические системы медицинского назначения : учеб. для вузов | - Старый Оскол : ТНТ | УМО | 2013 | 12 | | |
| 6.1.4 | Раннев Г.Г., Суругина В.А. | Информационно-измерительная техника и электроника | М.: ИЦ "Академия" | УМО | 2009 | 12 | | |
| 6.1.5 | Корневский, Н.А. | Узлы и элементы биотехническ | Старый Оскол : ТНТ, | УМО | 2012 | 12 | | |

| | | | | | | | | |
|------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|-----|------|----|--|--|
| | | их систем : учеб. для вузов | | | | | | |
| 6.1. 6 | Куланчев А.П. | Методы и средства комплексного анализа данных: учеб. пособие. | Форум-инфра-М | УМО | 2008 | 5 | | |
| 6.1. 7 | Ананченко В.Н., Цыбрий И.К. | Системы автоматического контроля. Часть 1 | Ростов н/Д | | 2013 | 35 | | |
| 6.1. 8 | Ананченко В.Н., Цыбрий И.К. | Системы автоматического контроля. Часть 2 | Ростов н/Д | | 2014 | 5 | | |
| 6.1. 9 | Цыбрий И.К. | Статистические методы обработки экспериментальных данных: Учеб. пособие | Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ | | 2010 | 35 | | |
| 6.1. 10 | Литвин, А.В. | Компьютерный анализ биомедицинских сигналов и изображений : учеб. пособие | Ростов н/Д : ИЦ ДГТУ | | 2012 | 93 | | |
| 6.1. 11 | Литвин, А.В. | Синтез биомедицинских виртуальных приборов : учеб. пособие | Ростов н/Д : ИЦ ДГТУ | | 2014 | 35 | | |
| 6.1. 12 | Ульрих В.А. | Микроконтроллеры PIC16X7XX: семейство 8-разряд. КМОП микроконтроллеров с аналого-цифровым преобразователем | СПб.: Наука и техника | | 2002 | 3 | | |
| 6.1. 13 | Мелехин В.Ф., Павлов | Вычислительные машины, | М.: Академия | УМО | 2010 | 3 | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-------------------------------|--|----------|----|--|---|
| | ский Е.Г. | системы и сети Учебник | | | | | | |
| 6.1. 14 | Хруще ва И.В., Щерба ков В.И., Левано ва Д.С. | Основы математическ ой статистики и теории случайных процессов | Лань | | 200 9 | | http://e.lanbook.com /books/element.php? pl1_cid=25&p l1_id=426 | с любого компьют ера сети ДГТУ |
| 6.1. 15 | Димитр ов, В.П. | Поверка средств измерений : учеб. пособие | Ростов н/Д : ИЦ ДГТУ | | 201 1 | 35 | | |
| 6.1. 16 | Денисе нко. В. | Компьютерно е управление технологичес ким процессом, эксперименто м, оборудование м. | Горячая линия - Телеком | | 200 9 | 10 | | |
| 6.2. Дополнительная литература | | | | | | | | |
| 6.2. 1 | Корене вский, Н.А. | Информацио нно- интеллектуал ьные системы для врачей рефлексотера певтов : [монография] | - Старый Оскол : ТНТ | | 201 3 | 2 | | |
| 6.2. 2 | Фуфаев , Э.В. | Компьютерн ые технологии в приборострое нии : учеб. пособие для вузов | М. : ACADEMIA | | 200 9 | 12 | | |
| 6.2. 3 | | Закон "Об обеспечении единства измерений" № 102-ФЗ от 26.06.2008. | | | | | http://ntc.duma. gov.ru/bpa/ . | любого компьют ера |
| 6.2. 4 | | МИ 1967-89 "ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения" | | | | | http://www.stroyplan.ru/ docs.php?showitem =47087 | любого компьют ера |

| | | | | | | | | |
|----------------------------|--|--|--------------------------------|-----|-----------|----|--|-------------------------------|
| 6.2. 5 | Мусалимов В.М., Заморев Г.Б. и др. | Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics): учебное пособие | СПб.: НИУ ИТМО | УМО | 2013 | | http://window.edu.ru/resource/432/80432 | с любого компьютера |
| 6.2. 6 | Загидуллин Р. | LabVIEW в исследованиях и разработках | М.: Горячая линия - Телеком | | 2005 | 3 | | |
| 6.2. 7 | Захаров, Н.П. | Опτικο-электронные узлы электронно-вычислительных средств, измерительных приборов и устройств автоматики : учеб. пособие | М. : Бином. Лаборатория знаний | | 2009 | 20 | | |
| 6.2. 8 | | ГОСТ Р 8.596—2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. | | | | | http://www.gosthelp.ru/text/GOSTR85962002GSI Metrologi.html | любого компьютера |
| 6.2. 9 | Классен, К. | Основы измерений. Датчики и электронные приборы : [учеб. пособие]: | Долгопрудный : Интеллект | | 2012 | 12 | | |
| 6.2. 10 | Мирошников, М.М. | Теоретические основы опτικο-электронных приборов : учеб. пособие | СПб. : Лань | | 2010 | 2 | | |
| 6.3. Периодические издания | | | | | | | | |
| 6.3. 1 | | Метрология и измерительная техника | ФГУП "Стандартинформ" | | 2005-2014 | 1 | | КНР |
| 6.3. 2 | | Известия вузов. Приборостроение | СПб НИУ ИТМО | | 2007-2014 | | http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=446571 | с любого компьютера сети ДГТУ |

| | | | | | | | | |
|-------|--|--|------------------------------|---|-----------|---|-------------|--|
| 6.3.3 | | Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. | М.: НАУЧТЕХЛ ИТИЗДАТ | - | | 1 | | |
| 6.3.4 | | Законодательная и прикладная метрология | ФГУП "Стандартинформ" | | 2005-2012 | 1 | | КНР |
| 6.3.5 | | Заводская лаборатория. Диагностика металлов (ежемесячный журнал) | М.: ООО изд-во «ТЕСТ-ЗЛ» | - | | 1 | | |
| 6.3.6 | | Вестник ДГТУ | Ростов н/Д: Издат центр ДГТУ | - | | 1 | elibrary.ru | С любой точки доступа для авторизованных читателей |

6.4. Программно-информационное обеспечение, электронные ресурсы свободного доступа

6.7.1 Библиотека ГОСТов и нормативных документов. <http://libgost.ru/>

6.7.2 Федеральный портал. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. <http://www.edu.ru/index.php>

6.7.3 Портал компании Statsoft. http://www.statsoft.ru/home/portal/textbook_ind/default.htm

6.4.4 Электронные ресурсы www.chipmaker.ru.ifiles/file/9196/, <http://ntb.donstu.ru>, <http://znanium.com>

6.4.7 Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Образование в области техники и технологий <http://window.edu.ru/>

MPLAB IDE – Разработка программ для встраиваемых систем

IC Prog. – Программирование микроконтроллеров

Matlab – Обработка экспериментальных данных

LabVIEW – Моделирование виртуальных приборов

MS Office - Обработка экспериментальных данных

Сайт компании MICROCHIP Микроконтроллеры серии PIC - microchip.ru

4. Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Промежуточная аттестация научно-исследовательской работы осуществляется в форме оценки промежуточных результатов, предусмотренных индивидуальным планом магистранта на основании предоставляемого магистрантом отчета.

Отчет должен включать в себя сведения:

- о выполнении индивидуальной исследовательской программы;
- о соблюдении графика выполнения индивидуальной исследовательской программы;
- о выполнении индивидуальных заданий научного руководителя;
- о подготовке и публикации статей в журналах, входящих в список ВАК и РИНЦ;
- об участии магистранта в значимых конференциях по теме своего исследования;
- об участии в научно-исследовательской работе кафедры;
- об участии в кафедральных и междисциплинарных научных семинарах.

Текущий контроль осуществляется научным руководителем магистранта в форме индивидуальной работы и консультаций, периодического обсуждения полученных результатов на текущих научно-технических семинарах и коллоквиумах. Аттестация по итогам каждого года осуществляется по представлению научного руководителя на заседании профилирующей кафедры и утверждается на ученом совете факультета.

Средствами контроля и промежуточной аттестации научно-исследовательской работы являются также опубликованные магистрантом статьи и доклады на научных и научно-технических конференциях.