

**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 закреплённого 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., Сурогина В.А.	Информационно-измерительная техника и электроника	М.: ИЦ "Академия"	УМО	2009	12		
6.1.5	Корневский, Н.А.	Узлы и элементы биотехнических	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		<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=426">http://e.lanbook.com /books/element.php? pl1_cid=25&amp;p l1_id=426</a>	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.					<a href="http://ntc.duma.gov.ru/bpa/">http://ntc.duma. gov.ru/bpa/</a> .	любого компьют ера
6.2. 4		МИ 1967-89 "ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения"					<a href="http://www.stroyplan.ru/docs.php?showitem=47087">http://www.stroyplan.ru/ docs.php?showitem =47087</a>	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		<a href="http://window.edu.ru/resource/432/80432">http://window.edu.ru/resource/432/80432</a>	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.					<a href="http://www.gosthelp.ru/text/GOSTR85962002GSIMetrologi.html">http://www.gosthelp.ru/text/GOSTR85962002GSI Metrologi.html</a>	любого компьютера
6.2.9	Класен, К.	Основы измерений. Датчики и электронные приборы : [учеб.пособие ]:	Долгопрудный : Интеллект		2012	12		
6.2.10	Мирошников, М.М.	Теоретические основы оптико- 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		<a href="http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=446571">http://elibrary.ru/contents. asp?issueid=446571</a>	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](http://www.statsoft.ru/home/portal/textbook_ind/default.htm)

6.4.4 Электронные ресурсы [www.chipmaker.ru.ifiles/file/9196/](http://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](http://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.