

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

---

Отделение кафедры ЮНЕСКО (ОКЮ) «Новые материалы и технологии»

Ю.М. ОСИПОВ

**ПРАКТИКА И НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА  
МАГИСТРА.  
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Томск 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### РАЗДЕЛ I. ПРАКТИКА И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА МАГИСТРА 5

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ.....	6
1.1. Общие положения .....	6
1.1.3. В результате выполнения НИР обучающийся должен .....	7
1.2. Регламент проведения и содержание НИР .....	7
1.3. Самостоятельная работа .....	8
1.4. Темы практических (семинарских) занятий.....	9
2. СЕМИНАР «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ. ЭЛЕКТРОМЕХАТРОНИКА» .....	10
2.1. Общие положения .....	10
2.2. Форма и оценка семинара.....	10
3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА .....	11
3.1. Общие положения .....	11
3.2. Цели и задачи научно-исследовательской практики.....	11
3.3. Порядок прохождения практики .....	12
3.4. Формы отчета о прохождении практики, требования к содержанию и оформлению отчета.....	13
3.5. Подведение итогов и оценка практики .....	14
4. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА .....	16
4.1. Общие положения .....	16
4.2. Организация и проведение практики .....	16
4.3. Содержание практики .....	17
4.4. Подведение итогов практики .....	17
5. НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА .....	19
5.1. Общие положения .....	19
5.2. Цель и задачи НПП .....	19
5.3. Содержание НПП .....	20
5.4. Руководство и отчетность НПП.....	20
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗДЕЛУ «МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ».....	22
2.1. Общие положения .....	22

2.2. Структура, содержание и оформление.....	22
2.3. Публичная защита магистерской диссертации .....	24
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1 – Рейтинговая раскладка .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2 - Образец отзыва о прохождении практики .....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.3 - Образец титульного листа отзыва по практике .....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.4 – Индивидуальный план прохождения (научно-исследовательской, педагогической, научно-производственной) практики .....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.5 – Проведение научного исследования .....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.6 – Обработка экспериментальных данных.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.7 – Оформление заявки на участие в гранте.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.8 – Оформление заявки на патент на изобретение .....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.9 - Подготовка научной публикации.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1 - Титульный лист магистерской диссертации .....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.2 - Отзыв научного руководителя.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.3. - Рецензия .....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.4 - Заключение магистерской диссертации .....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.5 - Примерные темы магистерских диссертаций .....	51

Учебно-методическое пособие «Практика и научно-исследовательская работа магистра. Магистерская диссертация» учебного плана подготовки магистров по направлению 220600.68 «Инноватика» (ГОС-2) и 222000.68 «Инноватика» магистерских программ «Управление инновациями в мехатронике и робототехнике», «Инновационное предпринимательство», по направлению 221000.68 «Мехатроника и робототехника» (ФГОС-3) магистерской программы «Проектирование и исследование мультикоординатных электромехатронных систем движения» рассмотрено и утверждено на заседании Отделения кафедры ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии» «27» марта 2012 г., протокол № 8.

Разработчик:

Профессор ОКЮ

Ю.М.Осипов

## РАЗДЕЛ I. ПРАКТИКА И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА МАГИСТРА

Методические указания по разделу «Практика и научно-исследовательская работа магистра» учебного плана подготовки магистров по направлению 220600.68 «Инноватика» (ГОС-2) и 222000.68 «Инноватика» магистерских программ «Управление инновациями в мехатронике и робототехнике», «Инновационное предпринимательство», по направлению 221000.68 «Мехатроника и робототехника» (ФГОС-3) магистерской программы «Проектирование и исследование мультикоординатных электромехатронных систем движения» (ФГОС-3).

по направлению 220600.68 «Инноватика» (ГОС-2)

№	Наименование дисциплины	Всего часов	Зач.	Самостоятельная работа, часов
1	Научно-исследовательская работа	900	9АВ	900
2	Научно-исследовательская практика	540	В	540
3	Педагогическая практика	108	А	108

по направлению 222000.68 «Инноватика» (ФГОС-3)

№	Наименование дисциплины	Всего, ч.	Практ. работа и сем-р, ч.	Самостоятельная работа, ч.	Трудо емк., ЗЕТ
1	Научно-исследовательская работа	846	358	488	23,0
2	Семинар «Инновационные технологии управления. Электромехатроника»	72	35	37	2,0
3	Научно-исследовательская практика	216		216	6,0
4	Педагогическая практика	216		216	6,0
5	Научно-производственная практика	540		540	15,0

по направлению 221000.68 «Мехатроника и робототехника» (ФГОС-3)

№	Наименование дисциплины	Всего ч.	Практ. работа и сем-р, ч.	Самостоятельная работа, ч	Трудо емк., ЗЕТ
1	Научно-исследовательская работа	846	358	488	23
2	Семинар «Инновационные технологии управления. Электромехатроника»	72	35	37	2,0
3	Научно-исследовательская практика	216		216	6,0
4	Педагогическая практика	216		216	6,0
5	Научно-производственная практика	540		540	15,0

# 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

---

## 1.1. Общие положения

1.1.1. Научно-исследовательская работа (НИР) магистров направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС-3 ВПО и ООП университета.

1.1.2. Процесс проведения НИР направлен на формирование следующих компетенций:

по 222000.68 «Инноватика»:

способностью выбрать (разработать) технологию осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования (разработки) (ПК-1);

способностью организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и результативность труда, затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива (ПК-2);

способностью произвести оценку экономического потенциала инновации, затрат на реализацию научно-исследовательского проекта (ПК-3);

способностью найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности (ПК-4);

способностью разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ (ПК-5);

способностью выбрать (или разработать) технологию осуществления научного эксперимента (исследования), оценить затраты и организовать его осуществление (ПК-6);

способностью выполнить анализ результатов научного эксперимента с использованием соответствующих методов и инструментов обработки (ПК-7);

способностью представить (опубликовать) результат научного исследования на конференции или в печатном издании, в том числе на иностранном языке (ПК-8);

способностью критически анализировать современные проблемы инноватики и решения изобретательских задач, исследовать вопросы взаимодействия государства, бизнеса и университетов при создании наукоемкой продукции (ПК-2).

по 221000.68 «Мехатроника и робототехника»:

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-3);

способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК- 4);

способностью демонстрировать знания фундаментальных и стыковых прикладных разделов специальных дисциплин ООП магистратуры; способен использовать углубленные теоретические и практические знания в области мехатроники и робототехники, часть которых находится на передовом рубеже данной науки; способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение; способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов; способен демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность); способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень (ПК-1);

способностью критически анализировать современные проблемы инноватики в области мехатроники и робототехники, ставить задачи и разрабатывать программу исследования экспериментальных и теоретических задач многокоординатных электромехатронных систем движения (ПСК-1).

1.1.3. В результате выполнения НИР обучающийся должен:

**иметь представление:** о порядке выполнения научно-исследовательской работы;

**знать:** методики проведения научных исследований, применяемые в научных исследованиях приборы и методы обработки результатов экспериментальных исследований;

**уметь:** использовать в профессиональной деятельности действующие стандарты,;

**иметь практические навыки:** проведения испытаний.

## **1.2. Регламент проведения и содержание НИР**

1.2.1. Предусматриваются следующие виды и этапы выполнения и контроля НИР магистров:

1) планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в области мехатроники и робототехники научно-образовательных центров «Электромехатроника и микросистемная техника» и «Мехатроника и медицинская электроника», а также базового предприятия ООО «Электромехатронные системы;

2) выбор темы исследования, написание реферата по избранной теме;

3) проведение НИР;

4) корректировка плана проведения НИР;

5) составление отчета о НИР;

6) публичная защита отчета о НИР на семинарах.

### 1.2.2. Содержание отчета по НИР

В отчете НИР должно быть отражено: введение (предназначено для краткой характеристики магистерской диссертационной работы (0,5÷2 стр.); актуальность темы (0,5÷1 страницы); научная новизна (1÷2 стр.); объект и предмет исследования (0,5 стр.); методы исследования (0,5 стр.); цели и задачи диссертации (0,5 стр.); достоверность научных положений (0,5 стр.); научные положения, выносимые на защиту (1÷2 стр.); практическая ценность результатов (0,5 стр.); область применения результатов (0,5 стр.); апробация и внедрение результатов (0,5 стр.); структура и объем диссертации (0,5 стр.); основной отчет (50÷60 стр.); заключение (1÷2 стр.); список публикаций (1÷2 стр.).

## 1.3. Самостоятельная работа

1.3.1. Самостоятельная работа магистранта (СРМ) по данному курсу реализуется:

непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических (семинарских) занятиях;

в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;

в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении магистрантом учебных и творческих задач.

Границы между этими видами работ достаточно размыты, а сами виды СРМ пересекаются. Тем не менее, рассматривая вопросы СРМ, обычно имеют в виду в основном внеаудиторную работу.

Под СРМ в методических указаниях понимается внеаудиторная СРМ при выполнении магистрантом домашних заданий учебного и творческого характера (подготовка к лекциям, практическим (семинарским) занятиям, зачетам, экзаменам).

1.3.2. Активная СРМ возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Поэтому, в пределах настоящего курса предполагается показать полезность выполняемой СРМ использованием преподавателем кафедры материалов СРМ магистрантов в лекционном курсе, в методическом пособии, при подготовке публикации или иным образом.

Другой вариант использования фактора полезности, используемый преподавателем – участие магистрантов в творческой деятельности: в научно-исследовательской, опытно-конструкторской или методической работе, проводимой на кафедре.

1.3.3. Для выполнения СРМ магистрант получает задание преподавателя изучить материал конспектов лекций или учебного пособия, включая темы практических (семинарских) занятий для:

усовершенствования его добавлением новых материалов и рекомендовать преподавателю доработать учебно-методические пособия по данному курсу. Доработка проходит при непосредственном участии магистрантов;

для чтения лекции по конкретной теме, чтобы получить опыт



педагогической практики.

#### 1.4. Темы практических (семинарских) занятий

1.4.1. Количество часов на 1 занятие – 2÷4.

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1	Проблема инноватики – национальная инновационная система. Роль государства в решении проблем инновационной деятельности
2	Проблема инноватики – внедрение макротехнологий и конкуренция в России
3	Физико-технические основания прорывных инноваций
4	Проблема инноватики – подготовка кадров в области инноватики
5	Проблема инноватики – инвестиционная ситуация в России
6	Инновационное предпринимательство в России
7	Особенности частно-государственного предпринимательства
8	Прогнозирование предпринимательской деятельности
9	Экономика и финансовое обеспечение предпринимательства
10	Управленческий учет в инновационном предпринимательстве
11	Оценка стоимости объектов промышленной собственности
12	Проблема мехатроники – миниатюризация
13	Проблема мехатроники – интеграция
14	Проблема электромехатроники – синергетика
15	Проблема мехатроники – наномехатроника
16	Методы искусственного интеллекта в электромехатронике
17	Особенности микроэлектромехатронных систем движения
18	Классификация мультикоординатных электромехатронных систем движения
19	Методы геометрического обеспечения функционирования электромехатронных систем движения
20	CALS-технологии в электромехатронике

## 2. СЕМИНАР «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ. ЭЛЕКТРОМЕХАТРОНИКА»

---

### 2.1. Общие положения

2.1.1. Обязательным элементом подготовки магистранта является участие в работе регулярных научных семинаров обучающей кафедры «Инновационные технологии управления. Электромехатроника».

2.1.2. Участие магистранта с докладом по материалам НИР и магистерской диссертации в работе научных семинаров являются апробацией основных оригинальных результатов его научной работы.

2.1.3. Проведение семинара, на котором магистр докладывает наиболее важные и существенные аспекты выполненной работы, объясняет ее суть, отвечает на вопросы преподавателя – руководителя проекта. Обсуждаются результаты НИР и магистр получает оценку по НИР. Руководителем проекта и магистром формулируется тема магистерской диссертации.

### 2.2. Форма и оценка семинара

#### 2.2.1. Форма семинара:

1) развернутая беседа по отчету о НИР с преподавателем – руководителем проекта. Опрос и дискуссия во время опроса, а также подведение итогов дискуссии – не более 20 мин.;

2) доклад магистра с компьютерной презентацией материала НИР. Доклад предполагает оппонирование, которое осуществляет преподаватель. Презентация материала – до 10 мин., выступление оппонента и оценка доклада – до 10 минут.

2.2.2. По итогам семинара преподавателем выставляется текущий рейтинг. Контроль полученных знаний оценивается рейтинговой раскладкой (приложение А). Критерии оценки проведения каждым магистром семинара.

#### 2.2.3. Оценка докладчика:

*целенаправленность доклада:* постановка проблемы, умение связать теорию с практикой (с использованием материала в профессиональной деятельности);

*планирование доклада:* выделение главных вопросов, связанных с курсом, наличие в списке литературы доклада новинок по сравнению с рекомендуемой в рабочей программе литературой;

*творчество в докладе:* подготовка доклада, статьи на конференцию.

2.2.4. Оценка оппонента: умение критически оценить доклад, найти положительные стороны и указать на недостатки, сделать резюме по докладу.

2.2.5. Оценка участника семинара: умение поддержать дискуссию, конструктивность выступления, постановка острых вопросов докладчику и т.п.

### 3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

---

#### 3.1. Общие положения

3.1.1. Целью научно-исследовательской практики является освоение магистром методики проведения всех этапов научно-исследовательских работ – от постановки задачи исследования до подготовки статей, заявок на получение патента на изобретение, гранта, участие в конкурсе научных работ и др. Тематика научно-исследовательской практики определяется темой магистерской диссертации студента.

3.1.2. Практика проводится в специализированной лаборатории ОКЮ, в научно-исследовательских и конструкторско-технологических подразделениях малого инновационного предприятия ООО «Электромехатронные системы» и ФГУП «Томский электротехнический завод» на базе научно-образовательных центров «Электромехатроника и микросистемная техника» и «Мехатроника и медицинская электроника».

3.1.3. Научно-исследовательская практика осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом магистерских образовательных программ направления «Инноватика» и индивидуальным планом подготовки магистранта. Практика проходит под контролем научного руководителя магистранта и руководителя научно-исследовательского подразделения.

3.1.4. Прохождение научно-исследовательской практики предусмотрено в десятом семестре обучения. Время прохождения практики составляет шесть недель. Результаты научно-исследовательской практики используются при подготовке магистерской диссертации.

3.1.5. Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

#### 3.2. Цели и задачи научно-исследовательской практики

3.2.1. *Цель* научно-исследовательской практики: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

3.2.2. *Задачи* научно-исследовательской практики:

а) изучить:

патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

методы исследования и проведения экспериментальных работ;

правила эксплуатации приборов и установок;

методы анализа и обработки экспериментальных данных;

физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;

информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;  
принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;  
требования к оформлению научно-технической документации;  
порядок внедрения результатов научных исследований и разработок;  
б) выполнить:  
анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;  
теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;  
анализ достоверности полученных результатов;  
сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;  
анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;  
подготовить заявку на патент или на участие в гранте.  
в) приобрести навыки:  
формулирования целей и задач научного исследования;  
выбора и обоснования методики исследования;  
работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;  
оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);  
работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

### **3.3. Порядок прохождения практики**

*1 этап* – составление индивидуального плана прохождения практики совместно с научным руководителем.

Магистрант самостоятельно составляет план прохождения практики (см. прил. 1) и утверждает его у своего научного руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования.

*2 этап* (1 неделя) – подготовка к проведению научного исследования. Для подготовки к проведению научного исследования магистранту необходимо изучить: методы исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;

информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. На этом же этапе магистрант разрабатывает методику проведения эксперимента.

Результат: методика проведения исследования.

*3 этап* (2–3 неделя) – проведение экспериментального исследования. На данном этапе магистрант собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования, разрабатывает компьютерную программу, проводит экспериментальное исследование.

Результат: числовые данные.

*4 этап* (4 неделя) – обработка и анализ полученных результатов. На данном этапе магистрант проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность математической модели.

Результат: выводы по результатам исследования.

*5 этап* (5 неделя) – инновационная деятельность. Магистрант анализирует возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии. Оформляет заявку на патент, на участие в гранте или конкурсе научных работ.

Результат: заявка на участие в гранте и/или заявка на патент.

*6 этап* (6 неделя) – заключительный. Магистрант оформляет отчет о практике, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования. Защищает отчет по научно-исследовательской практике.

Результат: публикация и презентация, аттестация по научно-исследовательской практике.

### **3.4. Формы отчета о прохождении практики, требования к содержанию и оформлению отчета**

3.4.1. К отчетным документам о прохождении практики относятся:

I. Отчет о прохождении научно-исследовательской практики, оформленный в соответствии с установленными требованиями.

II. Отзыв о прохождении научно-исследовательской практики магистрантом, составленный руководителем (см. прил. 2). Для написания отзыва используются данные наблюдений за научно-исследовательской деятельностью магистранта, результаты выполнения заданий, отчет о практике.

III. Подготовленную по результатам выполненного научного исследования публикацию.

3.4.2. *Содержание отчета.* Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист (прил. 3).

2. Индивидуальный план научно-исследовательской практики (прил. 4).

3. *Введение*, в котором указываются:

цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики;

перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики.

4. *Основная часть*, содержащая: методику проведения эксперимента; математическую (статистическую) обработку результатов; оценку точности и достоверности данных; проверку адекватности модели; анализ полученных результатов; анализ научной новизны и практической значимости результатов; обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

5. *Заключение*, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; сведения о возможности патентования и участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах; апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.; индивидуальные выводы о практической значимости проведенного исследования для написания магистерской диссертации.

6. Список использованных источников.

7. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний; заявку на патент; заявку на участие в гранте, научном конкурсе, инновационном проекте.

3.4.3. *Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета по практике*: отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1,5 интервала шрифт TimesNewRoman, номер 14pt; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 2,5 см, правое – 1 см; рекомендуемый объем отчета – 15÷20 страниц машинописного текста (без приложений); в отчет могут быть включены приложения, объемом не более 20 страниц, которые не входят в общее количество страниц отчета; отчет должен быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами и т.п.

Магистрант представляет отчет в сброшюрованном виде вместе с другими отчетными документами ответственному за проведение научно-исследовательской практики преподавателю.

### **3.5. Подведение итогов и оценка практики**

3.5.1. Аттестация по научно-исследовательской практике осуществляется в два этапа. На начальном этапе научный руководитель проводит оценку сформированности умений и навыков научно-исследовательской деятельности, отношения к выполняемой работе, к практике (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.), которую излагает в отзыве.

3.5.2. На следующем этапе проводится защита практики по форме семинара с участием всех магистрантов одного направления. Каждый магистрант выступает с презентацией результатов проведенного исследования и задает вопросы выступающим одноклассникам. Аттестацию проводит преподаватель, ответственный за организацию научно-исследовательской практики магистрантов, по представленным: отчету, отзыву непосредственного руководителя практики, качества работы на консультациях и защиты практики по показателям, предложенным в табл. 1.

Таблица 1- Показатели оценки научно-исследовательской практики

№ п/п	Наименование показателей. Обозначения	Оценка (по пятибалльной шкале)
1	Содержание отчета СО	
2	Качество публикации П	

3	Отзыв руководителя О	
4	Выступление В	
5	Качество презентации Пр	
6	Ответы на вопросы ОВ	
	Итоговая оценка $(О + СО + П + В + Пр + ОВ)/6$	

3.5.3. Итоги практики оцениваются на защите индивидуально по пятибалльной шкале. Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости.

## 4. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

---

### 4.1. Общие положения

4.1.1 Педагогическая практика является одной из составляющих научно-педагогического направления подготовки магистров и проводится в соответствии с утвержденными рабочими учебными планами направлений магистерской подготовки.

4.1.2 Целью педагогической практики является выработка у будущих магистров высокого уровня педагогической культуры, навыков организации педагогического процесса в высшей школе и инновационной деятельности в сфере образования.

4.1.3 Задачами, решаемыми в ходе педагогической практики, путем непосредственного участия магистрантов в учебном процессе являются: ознакомление со спецификой и характером педагогической и воспитательной работы преподавателя высшей школы, учебно-методической, организационно-методической и воспитательной работой кафедр факультетов; применение знаний, умений и навыков по методике преподавания дисциплин специализаций и психолого-педагогических дисциплин на практике; разработка и применение в процессе обучения новых форм и методов организации самостоятельной работы студентов, выбор оптимальных педагогических приемов ведения учебных занятий (инновационное обучение); участие в воспитательной работе в соответствии с планами работы кафедр и факультетов; проведение психолого-педагогических исследований в студенческих группах; формирование у магистрантов в процессе практики профессиональных личностных качеств, культуры научно-педагогического мышления, профессионально-педагогических умений и навыков творческой деятельности.

### 4.2. Организация и проведение практики

4.2.1 Педагогическая практика проводится в соответствии с рабочим учебным планом на 1-ом году обучения во 2 семестре в течение 6 недель.

4.2.2. Для организации и проведения педагогической практики магистрантов устанавливаются сроки и назначается база практики (профилирующие и выпускающие кафедры). Базой практики могут быть другие высшие учебные заведения РК, осуществляющие подготовку по аналогичным специальностям в соответствии с их запросами о распределении выпускников на работу.

4.2.3. Общий объем нагрузки на период педпрактики определяется в соответствии с рабочим учебным планом специальности магистратуры и составляет 6 недель по 3 аудиторных часа в неделю (без отрыва от основного учебного процесса).

4.2.4 Методическое руководство педагогической практикой магистрантов осуществляют профессора или доценты специализирующих кафедр в тесном сотрудничестве с преподавателями педагогики и психологии. Непосредственным



руководителем педпрактики магистранта является его научный руководитель – преподаватель кафедры.

В случае прохождения практики в другом вузе руководителем назначается преподаватель этого вуза.

4.2.5. Индивидуальная программа педпрактики магистранта разрабатывается непосредственным руководителем и вносится в общий график проведения педпрактики на кафедре, утвержденный зав. кафедрой. Каждый магистрант получает индивидуальное задание по разработке учебно-методической документации, демонстрационных материалов, раздаточного материала, проведению психолого-педагогических исследований и воспитательной работы.

### **4.3. Содержание практики**

#### **4.3.1 Проведение пассивной практики**

Участие магистрантов в установочной конференции по педагогической практике с участием руководителей, методистов профилирующей кафедры и консультантов-преподавателей по педагогике и психологии. Посещение лекционных, семинарских и лабораторных занятий преподавателей по предмету своей специализации, работающих на курсе, закрепленном за данным магистрантом. Разработка тематического плана по теме пробных и зачетных занятий. Разработка планов воспитательных мероприятий в соответствии с утвержденными планами работы кафедр и факультета.

#### **4.3.2 Проведение активной практики**

Разработка и оформление конспектов лекций, семинарских и лабораторных занятий по общему или спецкурсам. Подготовка раздаточных и демонстрационных материалов, расчетных задач, тестовых заданий, раздаточных материалов для проведения активных форм и методов обучения, внеаудиторных форм обучения, коллективных зачетных мероприятий. Участие в анализе занятий, проводимых другими магистрантами. Проведение зачетного мероприятия по воспитательной работе в студенческой группе. Составление социально-психологического паспорта студенческой группы и психолого-педагогической характеристики студента. На протяжении практики ведение дневника, отражающего все моменты педагогической работы на факультете.

### **4.4. Подведение итогов практики**

4.4.1 По итогам практики магистранты представляют отчеты в соответствии с объемом и уровнем проведенной методической, научно-исследовательской и воспитательной работы.

4.4.2 В отчет должны быть включены следующие материалы: дневник педагогической практики с указанием даты, наименования и форм проведения всех видов учебно-методических, психолого-педагогических и воспитательных мероприятий; письменная характеристика на магистранта с оценкой, подписанная руководителем практики, заверенная печатью; методическая разработка по материалам 2-х зачетных лекционных занятий, 3-х семинарских занятий с протоколами их

обсуждения и оценкой; методическая разработка зачетного внеаудиторного воспитательного мероприятия с протоколом обсуждения; психолого-педагогическая характеристика студента или студенческой группы; тестовые задания; рабочая учебная программа дисциплины; дидактические и демонстрационные материалы.

4.4.3 Руководитель практики на основании рассмотрения её итогов и отчетов магистрантов выносит заключение об итогах педпрактики.

4.4.4 Отчет магистрантов и заключение руководителя заслушивается на заседании выпускающей кафедры, которое принимает решение об оценке итогов практики с учетом оценок методистов и консультантов по педагогике и психологии.

## 5. НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

---

### 5.1. Общие положения

5.1.1. В настоящее время магистранты проходят научно-производственную практику (НПП) как на государственных предприятиях, так и в организациях и фирмах различных форм собственности. В отдельных случаях НПП организуется в индивидуальном порядке по месту будущей работы выпускника. Традиционные формы организации НПП в этом случае могут трансформироваться с учетом потребностей и возможностей предприятия. Однако должна быть обеспечена преемственность, согласованность теоретического обучения в вузе, требования образовательного стандарта, ГАК и содержания НПП. Во вводной беседе для конкретного места НПП необходимо увязать теоретическую подготовку магистранта в вузе, его задачи по подготовке диссертационной работы с особенностями предприятия, где магистрант проходит практику, и конкретными заданиями на НПП, связанными с интересами предприятия.

5.1.2. За два месяца до начала НПП на выпускающей кафедре проводится распределение магистрантов по местам НПП (предприятиям). При распределении учитывается соответствие научной работы и склонности магистрантов характеру работы предприятия. Письмо от предприятия, желающего принять на НПП будущих магистрантов, должно быть отпечатано на бланке предприятия, иметь подпись должностного лица, заверенную печатью. В письме указываются полностью фамилии, имена и отчества магистрантов, название специальности и группа, сроки прохождения НПП. С предприятием заключается договор.

5.1.3. После выпуска распоряжения о распределении на НПП магистрантам выдаются соответствующие направления. Они являются основанием для нахождения их на соответствующем предприятии в течение НПП и сдаются в отдел кадров предприятия или руководителю НПП на предприятии.

5.1.4. Магистрант-практикант при прохождении НПП обязан: полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики и планом-графиком прохождения НПП; подчиняться действующим на предприятии, в учреждении, организации правилами внутреннего распорядка; изучить и строго соблюдать правила охраны труда и производственной санитарии; нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными сотрудниками; вести дневник или рабочую тетрадь, куда записываются необходимые данные, содержание лекций и бесед; представить руководителю НПП письменный отчет о выполнении всех.

### 5.2. Цель и задачи НПП

5.2.1. *Целью* научно-производственной практики является: знакомство с реальной практической работой организации; изучение и анализ опыта организации в научно-производственной и коммерческой деятельности.

5.2.2. *Задачами* научно-производственной практики являются: изучение организационной структуры базы практики как объекта управления, особенностей функционирования объекта; анализ функций предприятия, участка, отдела, служ-

бы, выявление функциональной структуры подразделений; изучение отраслевых особенностей предприятия; изучение особенностей структуры коммерческой службы; изучение конкретных способов организации процесса обработки экономической и маркетинговой информации; закрепление знаний, связанных с макроэкономическими процессами и их регулированием, макроэкономическим анализом, маркетингом и предпринимательством; закрепление знаний, связанных с исследованиями в области современного менеджмента, совершенствованием управления проектами развития экономики и научно-технического прогресса, управлением ресурсным обеспечением проектов; знакомство с содержанием и результатами разработок кафедры на предприятиях, участие в них магистрантов; изучение конкретной коммерческой, экономической, производственной и другой деловой документации; знакомство с вопросами техники безопасности и охраны окружающей среды; подготовка и систематизация необходимых материалов для выполнения диссертационной работы.

### **5.3. Содержание НПП**

5.3.1. В ознакомительной части практики даются общие представления о характере производства и структуре предприятия и управления им, решаемых научно-исследовательских задачах и используемых информационных технологиях. Перед началом практики все магистранты обязательно должны пройти на предприятии инструктаж по технике безопасности и промышленной санитарии, общий инструктаж по правилам внутреннего распорядка и отдельным особенностями режима работы на данном предприятии.

5.3.2. Распределение по местам практики и руководство всей практикой осуществляется в конкретных отделах и службах предприятия. Проводятся экскурсии по основным подразделениям – планово-финансовый отдел, отдел маркетинга, сбыта, основные цеха, конструкторские, технологические, коммерческие отделы и отдел внешнеэкономической деятельности.

5.3.3. Первая часть практики предусматривает общее ознакомление магистрантов с предприятием, его производственной и организационной структурой, характером и содержанием экономической и маркетинговой информации. Подробнее обследуются подразделения, указанные в индивидуальном задании.

5.3.4. Вторая часть посвящается работе на конкретном рабочем месте, приобретению навыков работы, а также обработке материалов обследования и составлению отчета непосредственно на рабочем месте.

### **5.4. Руководство и отчетность НПП**

5.4.1. Общее и методическое руководство НПП осуществляется выпускающей кафедрой «ОКЮ», которая выделяет научного руководителя НПП из числа ведущих преподавателей.

5.4.2. Обязанности руководителя НПП от университета: разъяснить содержание специальности, ее особенности и значение для предприятия; разработать план-график прохождения НПП; обеспечить проведение всех организационных

мероприятий перед приходом магистрантов на НПП (инструктаж о порядке прохождения НПП, по технике безопасности и режиму работы предприятия); обеспечить высокое качество прохождения НПП магистрантами и строгое соответствие ее учебным планам и программам; осуществлять контроль за обеспечением нормальных условий труда и быта магистрантов, контролировать проведение с ними обязательных инструктажей по охране труда; контролировать выполнение практикантами внутреннего распорядка; принимать участие в работе комиссии по приему зачетов по НПП и подготовке научно-технических конференций по итогам научно-производственной практики; рассмотреть отчеты магистрантов по НПП, давать отзывы об их работе и представить заведующему кафедрой письменный отчет о проведении НПП вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию научно-практической подготовки магистрантов; всю работу проводить в тесном контакте с руководителем НПП от предприятия или организации.

#### 5.4.3. Обязанности руководителя НПП от предприятия

Руководитель НПП магистрантов от предприятия, осуществляющий непосредственное руководство НПП, обязан: составлять календарный план прохождения НПП магистрантов; нести ответственность за своевременное ознакомление магистрантов-практикантов с положениями об охране труда, технике безопасности и противопожарными мероприятиями; обеспечивать магистрантам в период НПП нормальные производственные условия; предоставлять возможность получения необходимой производственно-технической и экономической информации; руководить повседневной практикой магистрантов; по завершении НПП рецензировать и утверждать отчеты магистрантов; подготовить отзыв с оценкой работы магистранта за время прохождения НПП.

5.4.4. Итогом проведения практики является защита отчетов магистрантов по НПП производится на выпускающей кафедре ОКЮ с привлечением представителей фирм, принимавших участие в НПП магистрантов, со всех мест практики. Магистрант, не выполнивший программу НПП, получивший отрицательный отзыв о работе, или не представивший результаты НПП, считается не выполнившим учебный план соответствующего курса.

5.4.5. Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной магистрантом работе в период НПП с приложением соответствующих графиков, схем, чертежей и т.д. Общий объем отчета должен составлять 5-10 страниц.

5.4.6. При оценке работы магистранта на практике учитывается отзыв руководителя практики от предприятия. В отзыве руководителя НПП от предприятия должно содержаться: сроки начала и окончания практики; название подразделения предприятия, где работал магистрант; личная характеристика магистранта практиканта; оценка, которую заслуживает магистрант.

Отзыв должен быть подписан руководителем НПП от предприятия и заверен печатью с названием предприятия.

5.4.7. Магистрант, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на повторную практику в период студенческих каникул.

## **РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗДЕЛУ «МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ»**

---

### **2.1. Общие положения**

2.1.1. Методические указания по разделу «Магистерская диссертация» учебного плана подготовки магистров по направлению 220600.68 «Инноватика» (ГОС-2) и 222000.68 «Инноватика» магистерских программ «Управление инновациями в мехатронике и робототехнике», «Инновационное предпринимательство», по направлению 221000.68 «Мехатроника и робототехника» (ФГОС-3) магистерской программы «Проектирование и исследование мультикоординатных электромехатронных систем движения» (ФГОС-3) предназначены для методической помощи магистрантам при подготовке и написании магистерской диссертации.

2.1.2. Магистерская диссертация представляет собой выполненную под руководством опытного ученого квалификационную работу исследовательского характера, посвященную решению актуальной задачи, имеющей теоретическое или практическое значение для современной науки и техники.

2.1.3. Диссертация должна содержать совокупность результатов: научных положений или научно-технических решений, которые выдвигаются автором для публичной защиты. По структуре и содержанию работа должна свидетельствовать о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные исследования или разработки, используя теоретические знания и практические навыки.

2.1.4. В приложениях 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4 даны образцы титульного листа, отзыва научного руководителя, рецензии независимого рецензента и заключения в магистерской диссертации. В приложении 2.5 приведены темы магистерских диссертаций. В приложении 2.6, выполненном на электронном носителе и прикладываемом к учебному пособию, приводится пример оформления магистерской диссертации.

### **2.2. Структура, содержание и оформление**

2.2.1. Магистерская диссертация должна содержать:

титульный лист;

оглавление;

реферат;

обоснование выбора темы исследования;

актуальность и научную новизну решаемой задачи;

аналитический обзор состояния проблемы;

обоснование выбора методов исследования;

изложение и анализ полученных результатов;

выводы;

список использованной литературы.

2.2.2. По своему содержанию и уровню магистерская диссертация должна соответствовать требованиям, предъявляемым к научным публикациям в реферируемых научных изданиях. В магистерской диссертации автор должен показать умение кратко и аргументировано излагать материал в письменной форме. Оформление работы должно соответствовать требованиям, предъявляемым к оформлению научно-технических отчетов. Рекомендуемый объем работы — не более 100 листов формата А4, включая таблицы, рисунки и графики.

### 2.2.3. Требования к оформлению.

Оригинал на бумажном носителе должен полностью соответствовать электронному варианту. Электронный вариант должен быть представлен в виде файла, названного по-русски фамилией автора, на дискете или диске в формате Word 2003. Текст должен быть отпечатан через полтора интервала шрифтом TimesNewRoman14 кегля на одной стороне листа белой писчей бумаги формата А4 с полями без помарок и вставок:

с левой стороны шириной 25 мм;

сверху и снизу – 20 мм;

с правой стороны – 10 мм.

Одни и те же символы в тексте, формулах, таблицах и рисунках должны быть единообразными по написанию. Русские и греческие символы набираются прямым шрифтом, а латинские – курсивом, кроме слов, их сокращений, имен функций, программ, фирм и химических формул.

Все употребляемые обозначения и сокращения должны быть пояснены. Единицы измерения физических величин должны соответствовать Международной системе единиц(СИ).

Таблицы и рисунки должны иметь тематические заголовки (не повторяющие фразы-ссылки на них в тексте). (Рис. 1. Название рисунка; Таблица 1. Название таблицы). Большие блоки расшифровки условных обозначений лучше приводить в тексте. Подписи и надписи – TimesNewRoman, 10 пт. На все рисунки и таблицы должны быть ссылки в тексте (... на рис. 3, ... в табл. 2).

Рисунки и фотографии должны быть **черно-белыми**, четкими, контрастными, аккуратными, сгруппированными. Графики – не жирно, сетка – четко. Единицы измерения – на русском. Десятичная запятая (не точка). Рисунки могут быть выполнены в программах CorelDraw, Illustrator, Word, Visio и должны давать возможность внесения исправлений.

Формулы должны быть набраны в формульном редакторе (Equation) программы Word.

На все источники, указанные в списке литературы, должны быть ссылки по тексту (нумерация в порядке упоминания, например, [1, 2], [5–7]). Описание источников должно соответствовать ГОСТ7.1-2003 и ГОСТ Р 7.0.5-2008 и содержать всю необходимую для идентификации источника информацию, а именно: *для неперiodических изданий* – фамилию и инициалы автора, полное название работы, место издания, название издательства, год издания, количество страниц; *для периодических изданий* – фамилию, инициалы автора, полное название работы, название журнала, год выпуска, том, номер, номера страниц.

## **2.3. Публичная защита магистерской диссертации**

2.3.1. Магистерская диссертация подлежит публичной защите на заседании Государственной аттестационной комиссии. В процессе публичной защиты соискатель магистерской степени должен показать умение четко и уверенно излагать содержание выполненных исследований, аргументировано отвечать на вопросы и вести научную дискуссию.

Для публичной защиты магистрант разрабатывает презентацию.

2.3.2. Соискатель магистерской степени представляет в Государственную аттестационную комиссию текст работы в 2-х экземплярах, отзывы научного руководителя и рецензию на работу специалиста по теме диссертации также в 2-х экземплярах каждый

2.3.3. Диссертация должна быть апробирована на научных конференциях и семинарах достаточно высокого уровня и ее основные оригинальные результаты должны быть опубликованы (не менее 2 публикаций).

Обязательным элементом подготовки диссертации является участие магистранта в работе регулярных научных семинаров обучающей кафедры.



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осипов Ю.М. Введение в инноватику: учеб.пособие / Ю.М. Осипов. – Томск: Томск.гос. ун-тет систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 124 с.
2. Осипов Ю.М. Менеджмент в научно-технической сфере: учеб.пособие / Ю.М. Осипов, А.Ф.Уваров. – Томск: Томск.гос. ун-тет систем упр. и радиоэлектроники, 2005. – 322 с.
3. Изоткина Н.Ю. и др. Управление инновационной деятельностью: учеб.пособие / Н.Ю. Изоткина, О.Ю. Осипов, Ю.М. Осипов, А.Ф. Уваров. Под общей ред. – Томск: Томск.гос. ун-тет систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 199 с.
4. Егоренков, Д.Л. Основы математического моделирования. Построение и анализ моделей с примерами на языке MatLab / Д.Л. Егоренков, А.Л. Фрадков, В.Ю. Харламов. – М. : Наука, 1998. – 189 с.
5. Килов, А.С. Основы научных исследований / А.С. Килов. – Оренбург. – 2002. –[http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/2901/metod37.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/2901/metod37.pdf).
6. Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем : учеб.пособие / Д.С. Дворецкий, С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, А.А. Ермаков. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 80 с.
7. Научно-методические аспекты подготовки магистерских диссертаций : учеб.пособие / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, О.А. Корчагина, С.В. Осина. – Тамбов: ТОГУП «Тамбовполиграфиздат», 2006. – 84 с.
8. Основы научных исследований / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов. – М.: Высшая школа, 1989. –399 с.
9. Самарский, А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – М.: Физматлит, 2001. – 320 с.
10. Спиридонов, А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов / А.А.Спиридонов. – М.: Машиностроение, 1981. – 184 с.
11. Осипов Ю.М. и др. Основы мехатроники: учеб.пособие / Ю.М. Осипов, Васенин П.А., Медведев Д.А., Негодяев С.В./ Под общей ред. Ю.М. Осипова. – Томск: Томск.гос. ун-тет систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 199 с.
12. Осипов О.Ю., Осипов Ю.М., Щербинин С.В. Мультикоординатные электромехатронные системы движения. . – Томск: Томск.гос. ун-тет систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 320 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1 – Рейтинговая раскладка

Тема	Кратность	Кол-во баллов	Кол-во баллов
1. Выступление докладчиком на практических (семинарских) занятиях или контрольная работа по темам дисциплины	1	8	8
2. Выступление оппонентом на практических (семинарских) занятиях	1	5	5
3. Участие в дискуссии на практических (семинарских) занятиях	1	3	3
4. Предложение доклада на семинар ОКЮ по темам дисциплины, содержащий новизну в информации	1	24	24
5. Предложение статьи на студенческую научную конференцию «Научная сессия ТУ-СУР» по темам дисциплины, содержащий новизну в информации	1	42	42
Итого			82

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2 - Образец отзыва о прохождении практики

### ОТЗЫВ

о прохождении (научно-исследовательской, педагогической, научно-производственной) практики магистрантом / Ф.И.О. / по направлению 222000.68 «Инноватика», магистерская программа «Управление инновациями в мехатронике и робототехнике»

Магистрант, группа

Срок прохождения практики с " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Степень раскрытия темы
2. Обоснованность выбранных методов исследования
3. Достоверность результатов исследования
4. Положительные стороны отчета
5. Недостатки отчета
6. Самостоятельности инициативность магистранта
7. Навыки, приобретенные за время практики
8. Отношение магистранта к работе

Рекомендуемая оценка за практику

"отлично", "хорошо", "удовлетворительно"

руководитель практики

/ Ф.И.О. /

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1.3 - Образец титульного листа отзыва по практике**

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

---

Институт инноватики  
Отделение кафедры ЮНЕСКО (ОКЮ) «Новые материалы и технологии»

### НАЗВАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет выполнил

магистр группы №

Ф.И.О.

Отчет принял

Руководитель практики

Ф.И.О.

Томск 200\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.4 – Индивидуальный план прохождения (научно-исследовательской, педагогической, научно-производственной) практики**

Формулировка задания	Срок исполнения
1. Цель практики в соответствии с темой магистерской диссертации	
2. Содержание практики: 1. Изучить 2. Практически выполнить 3. Приобрести навыки	
3. Дополнительное задание: подготовить научную публикацию; подготовить заявку на патент или участие в гранте; представить оформленный в соответствии с требованиями отчет; подготовить доклад на научную конференцию или семинар	
4. Организационно-методические указания	

Задание выдал:

Ф.И.О.

Задание получил:

Ф.И.О.

Выполнил магистр группы №

Ф.И.О.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.5 – Проведение научного исследования

1. Рекомендуется разрабатывать и излагать методику исследований по следующей схеме:

- а) критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства);
- б) параметры, контролируемые при исследованиях;
- в) оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка;
- г) условия и порядок проведения опытов;
- д) состав опытов;
- е) математическое планирование экспериментов;
- ж) обработка результатов исследований и их анализ.

2. Рассмотрим отдельные методические и технические положения, которые будут полезны начинающим исследователям при подготовке и проведении экспериментальных работ. Чтобы оценить оптимальность того или иного технического решения (способа, устройства, технологического процесса) важно правильно выбрать критерии оптимальности. Обычно в магистерской диссертации по техническим направлениям в качестве критериев оценки эффективности исследуемого объекта, представляющих ту или иную целевую функцию, позволяющую определить оптимальный вариант этого объекта, принимают критерии качества (точность, надежность), производительности, экономической эффективности (например, наименьшая технологическая или приведенная себестоимость) и др. Эти критерии проще вычисляются, дают комплексную оценку исследуемого объекта по нескольким показателям и позволяют широко использовать методы оптимизации, например, минимизацию или максимизацию целевой функции. Целевую функцию представляют в виде математической зависимости (модели) между критериями эффективности (оптимизации) и рабочими режимами исследуемого объекта. Если этот объект не поддается математическому описанию, то модель приходится создавать в ходе исследований путем установления вероятностной связи между входными  $x_i$  и выходными (откликами)  $y$  параметрами на основе статистической обработки результатов измерения. Математическую модель (уравнение регрессии) представляют в виде уравнения  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  или системы таких уравнений (для сложных плохо организованных систем). Коэффициенты модели (коэффициенты регрессии), оценки их значимости и степени адекватности модели находят методами регрессионного и дисперсионного анализа.

3. В проекте принимают математическую модель (уравнение регрессии), наиболее полно и адекватно (точно) оценивающую качество процесса (объекта), так как одному и тому же процессу исследований могут соответствовать несколько математических моделей в зависимости от критериев оценки эффективности, вида исследуемых процессов (силовые статические или динамические, тепловые или электрические) и от типа уравнений модели (линейной или нелинейной, детерминированной или стохастической, стационарной или нестационарной), приближающих ее к реальному объекту.

4. При использовании современного математического аппарата для формализации объекта (процесса) исследования в магистерской диссертации следует дать краткое описание этого аппарата и ссылки на соответствующие литературные источники.

5. В методике проведения эксперимента приводят описание оборудования, оригинальных экспериментальных установок, стендов, измерительных схем, аппаратуры, оснастки, использованных при проведении экспериментов. Весьма тщательно следует подходить к описанию условий и порядка проведения опытов (образцы, инструмент, режимы обработки или функционирования), выполнению расчетов погрешностей измерения исследуемых объектов или процессов. При описании параметров, контролируемых при исследованиях с применением стандартных методов измерения, приборов и устройств, достаточно указать, чем и как измеряется каждый параметр объекта (процесса) и указать в каждом случае погрешность измерения. Особое внимание следует обратить на разработку нестандартных методов измерения и оценки процесса (при необходимости).

6. Для получения максимума информации об исследуемом объекте (процессе) при минимально возможном числе трудоемких экспериментов необходимо определить состав опытов и выбрать методы планирования экспериментов. Достижение этого результата обеспечивается применением основных положений теории планирования эксперимента, которая подсказывает, как организовать эксперимент и обработку его результатов, чтобы извлечь из них максимум информации.

7. В зависимости от способа организации экспериментального исследования оно может быть пассивным, т.е.не предполагающим организации специальных мероприятий, направленных на выбор значений входных переменных  $x_i$  или активным, одной из главных задач которого является выбор диапазона значений этих переменных. Преимущество активного эксперимента над пассивным состоит в простоте и универсальности формул для расчета коэффициентов модели и процедур анализа модели – они не зависят от физической природы факторов  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , поскольку все операции производятся с кодированными факторами и только на последнем этапе производится переход к исходным переменным.

8. Рассмотрим общий случай активного эксперимента, когда имеются  $n$  переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$  (будем называть их входными переменными или факторами) и выходная переменная  $y$  – отклик. Требуется выяснить, какой зависимостью связаны  $x_1, x_2, \dots, x_n$  и  $y$ . Эту задачу можно рассматривать как задачу построения модели устройства с  $x_1, x_2, \dots, x_n$  входами и выходом  $y$  (рис. 1). Простейшей является линейная модель вида

$$y = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n,$$

нередко ее бывает вполне достаточно для достижения заданных целей. Для определения величин коэффициентов  $a_0, a_1, \dots, a_n$  необходимо провести опыты, в каждом из которых  $x_1, x_2, \dots, x_n$  факторы принимают определенные значения. Число таких значений зависит от поставленной задачи.

Получение модели объекта исследования преследует как правило следующие цели: минимизировать расход материалов на единицу выпускаемой продукции при сохранении ее качества, т.е. произвести замену дорогостоящих материалов на недорогостоящие или дефицитных на распространенные; при сохранении качества выпускаемой продукции сократить время обработки в целом или на отдельных операциях, перевести отдельные режимы в не критические зоны, повысить производительность труда, т.е. снизить трудовые затраты на единицу продукции, и т.д.; улучшить частные показатели и увеличить общее количество готовой продукции, повысить однородность качества и надежности деталей, сборочных единиц; увеличить надежность и быстродействие управления технологическим процессом; снизить ошибки контроля за счет внедрения новых методов и средств контроля.

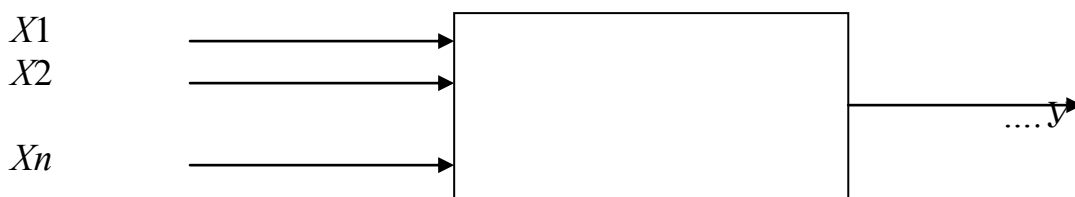


Рис. П1.5.1. Заданное устройство

Более детально с решением этих задач можно ознакомиться в литературе [6, 9, 10].



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.6 – Обработка экспериментальных данных

1. Первичные экспериментальные данные, как правило, не могут быть использованы непосредственно для анализа. В связи с этим появляется необходимость обработки опытных данных, что связано с проблемами интерполирования, дифференцирования и интегрирования функции, значение которой известны с некоторой погрешностью из эксперимента [5, 8]. При этом наиболее "капризной" операцией является нахождение производной функции; это обусловлено тем, что процесс дифференцирования является расходящимся (неустойчивым) и даже небольшие ошибки в исходных данных приводят к существенным погрешностям при вычислении производных. Операция интегрирования опытных данных является менее чувствительной к погрешностям первичной информации.

2. В работах отечественных и зарубежных ученых предложено много разнообразных способов обработки экспериментальных данных, которые можно разделить на следующие виды: графические, аналитические, графоаналитические способы. При обработке опытных данных важно уметь оценивать погрешность полученного результата. Она может быть обусловлена следующими причинами: во-первых, исходные числовые данные, с которыми производятся вычисления, полученные из эксперимента и не всегда точны, так как любые измерения неизбежно сопровождаются погрешностями; во-вторых, приближенные исходные данные будут подвергаться не тем операциям, которые требуются для решения задачи, а псевдооперациям, поскольку при вычислении даже на ЭВМ можно использовать ограниченное число разрядов; наконец, во многих случаях существующие методы решения задач могут дать точный ответ только после бесконечного числа шагов. Так как на практике приходится ограничиваться конечным числом шагов, то заданная задача фактически заменяется другой и полученное решение будет отличаться от точного решения. При этом появляется третий вид ошибки – погрешность метода.

3. Графические способы обработки. Эти способы обработки заключаются в том, что путем соединения плавной линией точек, образующихся в результате измерения экспериментальных данных получают график. Затем можно выполнить графическое дифференцирование любой функции. Полученные графические функции стремятся привести к пропорциональной зависимости первого порядка. Исходя из полученной линии, определяют коэффициенты уравнения, описывающего процесс.

4. Аналитические способы. Аналитические способы заключаются в численном анализе экспериментальных значений. Классический подход численного анализа заключается в том, что используют некоторые узлы функций для получения приближенного многочлена. И затем, выполняя аналитические операции над многочленом, выявляют зависимость. Обычно, окончательный результат стараются описать линейной комбинацией значений функций и/или ее производных в первоначальных узлах. Аналитические методы обработки включают интерполирование многочленами, численное дифференцирование, метод наименьших квадратов и локальную аппроксимацию опытных данных.

5. Статистическая обработка результатов измерений. Основными задачами статистической обработки результатов испытаний является определение среднего значения рассматриваемого параметра и оценка точности его вычисления. Пусть в результате испытаний  $n$ -образцов получено среднеарифметическое значение  $x$ . Обозначим через  $\alpha$  вероятность того, что величина  $x$  отличается от истинного значения  $x$  на величину, меньшую, чем  $\Delta x$ , т.е.  $P((x - \Delta x) < x < (x + \Delta x)) = \alpha$ . Вероятность  $\alpha$  называется доверительной вероятностью, а интервал значений случайной величины от  $(x - \Delta x)$  до  $(x + \Delta x)$  называется доверительным интервалом. Ширина доверительного интервала  $\Delta x$  для математического ожидания определяется числом измерений  $n$ .

Ввиду широко распространения ЭВМ в настоящий момент большинство операций по обработке экспериментальных данных осуществляется с помощью программных продуктов (в том числе и программ разработанных пользователем самостоятельно). В качестве наиболее используемых программных продуктов можно указать стандартный табличный редактор MS Excel, математические CAD системы (MatLAB, MAPLE, MathCAD, Mathematica, SPSS, Statistica и др.) и высокоуровневые языки программирования (Pascal, Delphi, C, C++, Basic и др.). Применение последних для большинства пользователей несколько затруднительно, так как требует знания не только методов математической обработки и статистики, но и хотя бы первичных навыков программирования в одном из указанных языков программирования.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.7 – Оформление заявки на участие в гранте

1. Проблема поиска благотворительных фондов для получения грантов на научные исследования, обучение, поездки на международные конференции и т.д. в настоящее время стала важной для различных категорий ученых, работников образования, а также аспирантов и студентов. Весь комплекс мероприятий от поиска потенциального донора, заинтересованного в реализации проекта до подготовки заявок, их прохождения в фондах и получения средств, в международной практике называется фандрайзингом (fundraising) [2].

Несмотря на большое количество информации о различных фондах, стипендиях и т.д. в сети Internet, специализированных изданиях (например, газете "Поиск"), проблема фандрайзинга является актуальной в связи с тем, что, во-первых, довольно трудно среди множества грантодающих организаций найти такую, цели и задачи которой совпадают с Вашими; во-вторых, непросто составить заявку на получение гранта таким образом, чтобы идея показалась привлекательной экспертам фонда и заслуживающей и дальнейшего ее финансирования.

Занятие фандрайзингом не такое простое, как может показаться на первый взгляд: написал заявку на грант и послал. В мире существует острая конкуренция за благотворительные источники помощи, и чтобы не потратить силы впустую и иметь все шансы на успех – необходимо не только грамотно оформить заявку, но и выигрывшно описать проект грантодателю (донору) так, чтобы он захотел оказать поддержку именно Вам и Вашему проекту. При этом существенную роль играют как профессиональный, так и психологический аспекты.

Прежде, чем обращаться в фонд за поддержкой проекта, следует иметь информацию об основных особенностях фондов с учетом области их приоритетов и ясно представлять, на какую форму поддержки может рассчитывать научная группа или отдельные ученые.

В роли доноров могут выступать государственные учреждения разных стран, международные организации, частные благотворительные фонды, коммерческие структуры, религиозные, научные и другие общественные некоммерческие организации, а также частные лица.

Универсального «рецепта» по подготовке хорошей заявки на грант не существует. Заявки могут значительно отличаться друг от друга как по форме, так и по содержанию в зависимости от требований конкретного фонда.

2. Тем не менее, практически каждая заявка состоит из следующих разделов.

1. Титульный лист.
2. Краткая аннотация.
3. Введение.
4. Сведения об исполнителях проекта.
5. Современное состояние исследований в данной области.
6. Цели и задачи проекта.
7. Описание проекта.
- 7.1. Используемая методология, материалы и методы исследований.

7.2. Перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей.

7.3. План и технология выполнения каждого мероприятия.

7.4. Условия, в которых будет выполняться проект.

7.5. Механизм реализации проекта в целом.

8. Ожидаемые результаты.

8.1. Научный, педагогический или иной выход проекта.

8.2. Публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта.

8.3. Возможность использования результатов проекта в других организациях, университетах, на местном и федеральном уровнях.

8.4. Краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов.

9. Организация выполнения проекта.

10. Имеющийся у коллектива научный задел.

11. Методы контроля и оценка результатов.

12. Перечень исполнителей с точным указанием видов их деятельности при выполнении проекта.

13. Необходимые ресурсы.

13.1. Перечень оборудования, офисной техники, расходных и иных материалов, необходимых для выполнения проекта.

13.2. Командировки, связанные с деятельностью по проекту.

13.3. Бюджет.

14. Календарный план работ.

15. Приложения.

16. Отчет о получении гранта.

Более подробно (см. пример и [2]).

### **Пошаговый алгоритм написания заявки на участие в гранте**

#### **Шаг**

**1.** Поиск дополнительных средств финансирования начинается с четкого осознания идеи и необходимых условий ее реализации.

Результат: ясное осмысление идеи, ее новизны и привлекательности для грантодающих организаций.

#### **Шаг**

**2.** На этом этапе необходимо осуществить анализ информации об всех потенциальных донорах.

Критериями для их сравнения могут являться:

Возможность работы с фондом;

Количество выделяемых грантов: если фонд выделяет единичные гранты, точнее всего не стоит связывать с ним какие-либо надежды; если гранты выделяются в массовом порядке, то можно попробовать подать заявку: в других случаях под «возможностью» следует понимать наличие формального соответствия регионов, стран и т.д.;

объем выделяемых средств;

степень соответствия целей и задач фонда и Вашего проекта;

прочие условия, к числу которых можно отнести, например, необходимость написания заявки на иностранном языке, что усложняет процесс; сроки подачи заявки; возможная продолжительность финансирования проекта; необходимость поиска партнеров; сложность взаимодействия финансовых механизмов и т.д.

Результат: выбраны один или несколько потенциальных источников финансирования проекта.

**Шаг3.** Как правило, следует предварительно обратиться к грантодателю с очень коротким письмом (лучше по электронной почте), в котором в предельно краткой форме (2–3 абзаца) должно быть сформулировано Ваше предложение и просьба разъяснить, возможна ли его реализация в рамках деятельности этого фонда.

Результат: утвердительный ответ донора или организации.

**Шаг4.** Большинство фондов на своих веб-сайтах размещают бланки заявок, пакеты документов, аппликационные формы. Для их заполнения, Вам необходимо получить их посредством Internet или запросить по почте.

Результат: полученные пакеты документов из фонда.

**Шаг5.** Внимательно изучив форму заявки, обратите внимание на условия, которые фонд ставит перед аппликантами. Имейте в виду, что для достижения положительного результата, следует понять, какие ответы ожидает от Вас грантодатель в заполняемой форме заявки. Указывайте информацию, как можно более точно и полно характеризующую Вас и Вашу деятельность. При чтении заявки экспертом фонда, у него должна возникнуть уверенность, что именно Ваша идея заслуживает финансирования. Сумейте убедить донора в том, что Вы – самая подходящая кандидатура для участия в его программе. На данном этапе составляется черновик заявки, который рекомендуется отдать на прочтение людям, имеющим опыт в области фандрайзинга.

Результат: составленный черновик заявки на грант.

**Шаг6.** Окончательное редактирование заявки. Сначала внимательно прочитайте все разделы и постарайтесь, чтобы формулировки были лаконичными, краткими, несодержащими ненужных фраз. Последнее раздражает экспертов и снижает шансы получения гранта. Попросите кого-нибудь прочесть заявку. Имейте в виду, что если Вы составили ее самостоятельно, работали с ней несколько дней, то иногда Вы привыкаете даже к неудачным формулировками только «человек со стороны» может их легко обнаружить. Кроме того, практически заучив формулировки наизусть, Вы можете не заметить орфографических и других ошибок. Аккуратно напечатайте проверенную заявку. Не экономьте на бумаге и дискетах. Неаккуратно написанная заявка портит впечатление о проекте, а старая дискета вообще может оказаться нечитаемой.

Помните, что заявка должна быть доставлена в фонд до указанного в объявлении о конкурсе срока (deadline). Присланные после указанного срока материалы как правило вообще не рассматриваются.

Результат: отправленная заявка.

**Шаг7.** Ожидайте результаты прохождения экспертизы. При этом Вы можете обратиться в фонд с просьбой разъяснить, в какой стадии рассмотрения находится заявка, если долго нет никакой информации. Если заявку не поддержали, не рас-

страивайтесь. Отрицательный результат – тоже результат. Возможно, Ваш проект отклонили не по причине несостоятельности идеи, а из-за ограниченного числа выделяемых грантов. Например, в конкурсах РФФИ поддержку могут получить лишь 20...25 % представленных работ. Другой причиной отказа финансирования может стать необходимость в доработке идеи или формулировок. В среднем в российских и зарубежных фондах поддерживаются до 5...10 % (или 1 из 10 – 20) поданных заявок. Постарайтесь проанализировать причину отказа и продумать, как еще можно улучшить проект.

Результат: ответ экспертной комиссии из фонда.

**Шаг 8.** Если ответ фонда положительный, это вовсе не означает, что деньги будут перечислены в этот же день. Часто фонды просят уточнить какую-либо информацию, данные о заявителе, ведут переговоры по деталям бюджета и т.д. На этом этапе необходимо предоставить ответы на все интересующие их вопросы, что, как правило, осуществляется путем переписки по e-mail.

Результат: заключение договора с грантодателем.

**Шаг 9.** После заключения договора Вы должны выполнить проект точно в указанные сроки. Часто он разбивается на несколько этапов, связанных общей логикой достижения цели. Как правило, план реализации проекта, необходимость представления отчетной документации, практические результаты оговариваются в календарном плане. Постарайтесь следовать утвержденным документам – часто результаты очередного этапа являются основой открытия финансирования следующего этапа работы. Особое внимание уделите популяризации проекта, размещению информации о ходе его выполнения и фонде, способствующем воплощению Вашей идеи, в различных средствах массовой информации (за очень редким исключением, спонсоры это любят!). Не забывайте и про сам проект. Все, что планировалось предварительно в заявке, должно быть реализовано.

Результат: выполненный проект.

**Шаг 10.** После выполнения проекта большая часть грантодающих организаций требует представление общего и финансового отчетов. Не жалейте сил на их написание, так как они в конечной степени определяют успех всей работы. Помните и о том, что некоторые доноры имеют так называемые «черные списки», в которые заносятся отдельные лица или организации, в той или иной степени не выполнившие условия договора. Попавшие в такой список в будущем, как правило, не смогут рассчитывать на поддержку этого, а возможно и других фондов. Причины попадания в черный список могут быть самыми разными. Например, известны случаи, когда обладатели грантов Соросовской образовательной программы в области точных наук (ISSEP) выступали в средствах массовой информации, о якобы имевших место неправильных методах работы фонда. В результате, авторы этих публикаций были лишены грантов и попали в черный список. Наиболее часто причинами попадания в такие списки могут быть несвоевременное представление отчетов или невыполнение работы, трата средств на другие статьи расходов и т.д.

Результат: подробная отчетная документация по проекту.

**Шаг 11.** Если проект оказался успешным, это укрепляет уверенность руководства и экспертов фонда в потенциальных возможностях группы и Вы сможете в дальнейшем обратиться в этот же фонд для реализации нового проекта или продолжения данного. Как правило, в таких случаях получить новый грант несколько проще. Исключения составляют фонды, ограничивающие количество поданных заявок от одного и того же лица или группы.

Результат: повторное обращение в фонд.

3. В итоге хотелось бы отметить, что обращение в благотворительные фонды помогает молодым ученым не только овладевать новыми техническими навыками, но и в определенной степени пересматривать представления о значимости и специфике своей научно-исследовательской работы.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1.8 – Оформление заявки на патент на изобретение**

1. Для поиска и ознакомления с имеющимися в интересующей области изобретениями можно использовать сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент). Данная служба является федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным предоставлять, регистрировать и поддерживать на территории России права на изобретения и полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, знаки обслуживания, наименования мест происхождения товаров, а также осуществлять регистрацию программ для ЭВМ, баз данных и топологий интегральных микросхем. На указанном сайте также можно ознакомиться с нормативными документами и другой информацией в области авторского права и смежных прав.

2. Изобретение признается патентоспособным и ему предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо. Изобретение является новым, если оно неизвестно из уровня мировой техники. Уровень техники определяется по всем видам сведений, общедоступных в любых странах до даты приоритета изобретения.

Заявляемое решение соответствует критерию «новизна», если до даты приоритета заявки сущность этого или тождественного решения не была раскрыта для неопределенного круга лиц мировыми информационными системами настолько, что стало возможным его осуществление.

Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники. Соответствие заявляемого решения критерию "изобретательского уровня" проверяется в отношении совокупности его существенных признаков. Существенными признаками изобретения называются такие, каждый из которых, отдельно взятый, необходим, а вместе взятые достаточны для того, чтобы отличить данный объект изобретения от всех других, и отсутствие которого в совокупности существенных признаков не позволяет получать положительный эффект.

Изобретение является промышленно применимым, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях хозяйства.

3. Установление соответствия заявленного изобретения требованию промышленной применимости включает проверку выполнения следующей совокупности условий: объект заявленного изобретения относится к конкретной отрасли и предназначен для использования в ней; подтверждена возможность его осуществления с помощью описанных в заявке средств и методов; показано обеспечение достижения усматриваемого заявителем технического результата.

4. *Объектами изобретения* могут быть: способ, вещество, устройство, а также применение известного ранее изобретения по новому назначению, группа изобретений (например, способ и вещество) или дополнительное изобретение.



К способам, как объектам изобретения, относятся процессы выполнения действий над материальными объектами и с помощью материальных объектов.

К веществам, как объектам изобретения относятся индивидуальные соединения, композиции (составы, смеси).

К устройствам, как объектам изобретения, относятся конструкции и изделия.

К применению известных объектов по новому назначению, как объектам изобретения, относятся применение известного способа, устройства, вещества по новому назначению.

К дополнительному изобретению, как объекту изобретения, относится рассмотрение частных решений другого (основного) изобретения.

5. Патентоспособными изобретениями не признаются следующие предложения:

- научные теории и математические методы;
- методы организации и управления хозяйством;
- условные обозначения, расписания, правила;
- методы выполнения умственных операций;
- алгоритмы и программы для вычислительных машин;
- решения, касающиеся только внешнего вида изделия;
- решения, противоречащие принципам гуманности и морали.

#### *6. Виды изобретений*

Кроме классификации изобретений по основному признаку (объекту), изобретения подразделяются на основные и дополнительные, на один объект и группу изобретений в одной заявке.

#### *7. Структура описания изобретения*

Описание изобретения является основным документом, отражающим техническую сущность созданного изобретения. Оно содержит достаточную информацию для дальнейшей разработки (конструкторской или технологической) объекта изобретения или его непосредственного использования и аргументированные доказательства соответствия заявленного решения критериям изобретения (наличие технического решения задачи, новизны, изобретательского уровня). Каждый из признаков необходим, а все вместе взятые достаточны для установления факта соответствия технического решения понятию "изобретение".

8. Описание изобретения имеет следующие разделы:

- 1) название изобретения и класс международной патентной классификации (МПК), к которому оно относится;
- 2) область техники, к которой относится изобретение и преимущественная область использования изобретения;
- 3) характеристика аналогов изобретения;
- 4) характеристика прототипа выбранного заявителем;
- 5) критика прототипа;
- 6) технический результат (цель) изобретения;

- 7) сущность изобретения и его отличительные (от прототипа) признаки;
- 8) перечень фигур (графических изображений), если они необходимы;
- 9) примеры конкретного выполнения;
- 10) технико-экономическая или другая эффективность;
- 11) формула изобретения;
- 12) источники информации, принятые во внимание при составлении описания изобретения.

#### *9. Характеристика разделов описания изобретения*

Аналог изобретения – объект того же назначения, что и заявленный, сходный с ним по технической сущности и результату, достигаемому при его использовании.

Прототип – наиболее близкий к заявляемому изобретению аналог по технической сущности и по достигаемому результату при его использовании.

Технический результат – это ожидаемый от использования изобретения положительный эффект.

Формула изобретения – это составленная по установленным правилам краткая словесная характеристика, выражающая техническую сущность изобретения. По своей структуре формула изобретения состоит из части, содержащей признаки, общие для заявляемого решения и прототипа, а также отличительной части, включающей признаки, отличающие заявленное решение от прототипа. По действующим в России правилам указанные части формулы разделены словами «отличающаяся тем, что...».

#### *10. Пример составления описания изобретений на способ* представлен в

Примеры составления описания изобретений на вещество, устройство, а также применение известного ранее изобретения по новому назначению группы изобретений представлены в [5].

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.9 - Подготовка научной публикации

Результаты проведенных научных исследований могут быть представлены в виде устного доклада на собрании сотрудников или конференциях, письменного отчета, статьи в журнале, диссертации, монографии.

Самым распространенным видом научных публикаций являются *тезисы докладов и выступлений*. Это изложенные в краткой форме оригинальные научные идеи по выбранной автором теме. Более значимые научные результаты, которые требуют развернутой аргументации, публикуются в форме *научной статьи*.

Выбор места публикации является важным вопросом для автора. Прежде всего, такой выбор зависит от того, насколько узкой теме посвящена статья. Важен и тип статьи: существуют журналы и конференции более теоретические по своему характеру или более прикладные. Наиболее предпочтительными и значимыми для молодых ученых являются публикации, прошедшие рецензирование, а также опубликованные в изданиях, рекомендуемых ВАКом.

При выборе темы публикации важно учесть тематику издания (журнала, сборника), для которого Вы готовите свою статью, имеющийся у Вас как автора «задел» по данной тематике и наличие собственных творческих идей. В процессе подготовки стоит изучить опубликованные по данной тематике материалы, которые могут оказаться полезными в Вашей работе. Работа может быть посвящена предложению нового подхода или метода решения актуальной задачи, необычному аспекту рассмотрения известной задачи и т.д.

Тема научной публикации должна быть очень конкретной, сосредоточенной на особенностях рассматриваемого явления, его влиянии на другие события и явления, сравнении и т.п.

### *Подготовка тезисов докладов на конференции*

Научные конференции периодически проводятся в вузе, где учится магистрант, а также в других вузах и организациях, имеющих отношение к науке. Нужно только внимательно следить за информацией о них. В таких условиях тезисы докладов – это наиболее доступные научные труды для молодых ученых.

Основное преимущество тезисов докладов и выступлений – это краткость, которая одновременно является и основным требованием, предъявляемым к ним.

Обычно объем тезисов, представляемых к публикации, составляет от одной до пяти страниц компьютерного текста (на стандартных листах формата А4, кегль 14).

Другим требованием является информативность. Для наглядности тезисы могут быть снабжены цифровыми материалами, графиками, таблицами. Основные положения исследования должны излагаться четко и лаконично.

Структуру тезисов можно представить следующим образом:

введение: постановка научной проблемы (1 – 3 предложения);

обоснование актуальности ее решения (1– 3 предложения);  
основная часть: основные пути решения рассматриваемой проблемы, методы, результаты решения;

заключение или выводы (1 – 3 предложения).

*Научная статья* должна представлять собой законченную и логически цельную публикацию, посвященную конкретной проблеме, как правило, входящей в круг проблем, связанных с темой исследования, в котором участвовал автор. *Цель* статьи – дополнить существующее научное знание, поэтому статья должна стать продолжением исследований.

*Объем* статьи превышает объем тезисов и составляет примерно 3 –20 страниц в зависимости от условий опубликования. Статья должна быть *структурирована* также, как и тезисы.

Каждая статья должна содержать обоснование *актуальности* ставящейся задачи (проблемы). Освещение актуальности не должно быть излишне многословным. Главное показать суть проблемной ситуации, нуждающейся в изучении. Актуальность публикации определяется тем, насколько автор знаком с имеющимися работами.

Необходимо дать четкое определение той задачи или проблемы, которой посвящена данная публикация, а также тех процессов или явлений, которые породили проблемную ситуацию.

Публикация может быть посвящена исключительно постановке новой актуальной научной задачи, которая еще только требует своего решения, но большую ценность работе придает предложенный автором *метод решения* поставленной задачи (проблемы). Это может быть принципиально новый метод, разработанный автором или известный метод, который ранее не использовался в данной области исследований. Следует перечислить все рассмотренные методы, провести их сравнительный анализ и обосновать выбор одного из них.

Представление информации следует делать максимально *наглядным*. Для того чтобы сделать цифровой материал, а также доказательства и обоснование выдвигаемых положений, выводов и рекомендаций более наглядными следует использовать особые формы подачи информации: схемы, таблицы, графики, диаграммы и т.п.

Необходимо четко пояснять используемые обозначения, а также давать определение специальным терминам, используемым в публикации. Даже термины, которые (по мнению автора) понятны без пояснений, желательно оговорить словами "... понимаются в общепринятом смысле" и дать ссылку на соответствующие источники.

В заключительной части работы следует показать, в чем состоит *научная новизна* содержания работы, иными словами, то новое и существенное, что составляет *научную и практическую ценность* данной работы. Статья обязательно должна завершаться четко сформулированными выводами. Каждый вывод в научной работе должен быть обоснован определенным методом. Например, логическим, статистическим или математическим.

*Стиль изложения научной работы* может быть различным. Различают стиль научный, отличающийся использованием специальной терминологии, строгостью и деловитостью изложения; стиль научно-популярный, где весьма существенную роль играют доступность и занимательность изложения [7]. Однако это разделение условно. Нужно стремиться к тому, чтобы сочетать строгость научного анализа, конструктивность и конкретность установок с популярным раскрытием живого опыта. Сохраняя строгость научного стиля, полезно обогащать его элементами, присущими другим стилям, добиваться выразительности речевых средств (экспрессии).

Необходимо избегать наукообразности, игры в эрудицию. Приведение массы ссылок, злоупотребление специальной терминологией затрудняет понимание мыслей исследователя, делают изложение излишне сложным.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1 - Титульный лист магистерской диссертации**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ| РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Институт инноватики  
Факультет инновационных технологий  
Отделение кафедры ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии»

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ  
МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАТРОННОГО СЧИСЛИТЕЛЯ КООРДИНАТ  
ДВИЖУЩЕГО ОБЪЕКТА**

Магистерская диссертация  
по направлению 222000.68 «Инноватика»  
Магистерская программа «Управление инновациями в мехатронике и робо-  
технике»

Выполнил магистрант гр. 016-1М,  
бакалавр

**В.Ю.Новиков**

Научный руководитель,  
д.т.н., д.э.н., профессор

**Ю.М. Осипов**

Томск 2012

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.2 - Отзыв научного руководителя

### ОТЗЫВ научного руководителя

на магистерскую диссертацию Шепеленко Михаила Григорьевича на тему «Разработка внешнего вида и детализация линейного электромехатронного модуля движения», магистерская программа «Управление инновациями в мехатронике и робототехнике» по направлению 222000.68 «Инноватика»

**Актуальность темы исследования.** Диссертационная работа выполняется в обеспечение инновационного проекта «Создание мелкосерийного производства дуговых и линейных электромехатронных модулей движения», выполняемым ООО «Электромехатронные системы» совместно с ФГУП «Томский электротехнический завод» (государственный контракт №7736р/11417 от 15.04.2010).

**Основные достижения по теме диссертации.** В диссертационной работе исследуется методика 3-D проектирования линейного электромехатронного модуля движения (ЛЭМД) по критерию «уравновешенность» с использованием САПР Solidworks 2010. Описаны общие вопросы создания ЛЭМД, предложен метод прототипирования для создания макета ЛЭМД в целях удобства нахождения его необходимых габаритов при встраивании в готовую конструкцию. Изучены, описаны и практически реализованы инструменты и функции для автоматизированного построения цифровой модели ЛЭМД, Разработан комплект конструкторской документации для его изготовления. Основные материалы диссертации опубликованы в 2008-2011 г.г. (5 работ).

Шепеленко М.Г. очень активный, отзывчивый и трудолюбивый студент, является старостой группы. Рекомендую в аспирантуру по специальности «Управление инновациями».

**Заключение.** Автор в полном объеме раскрыл тему своей диссертационной работы. Следует отметить привлечение аналитического и теоретического материалов для подтверждения выводов и заключения. Считаю, что диссертация выполнена на оценку «отлично».

Научный руководитель,  
заведующий Отделением кафедры ЮНЕСКО  
«Новые материалы и технологии»,  
доктор технических наук,  
доктор экономических наук, профессор

Ю.М. Осипов

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.3. - Рецензия

### РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию Шепеленко Михаила Григорьевича на тему «Разработка внешнего вида и детализовка линейного электромехатронного модуля движения», магистерская программа «Управление инновациями в мехатронике и робототехнике» по направлению 222000.68 «Инноватика»

**Актуальность темы исследования.** Диссертационная работа выполняется в обеспечение инновационного проекта «Создание мелкосерийного производства дуговых и линейных электромехатронных модулей движения», выполняемым ООО «Электромехатронные системы» совместно с ФГУП «Томский электротехнический завод» (государственный контракт №7736р/11417 от 15.04.2010).

**Содержание диссертационной работы.** Во введении автор обосновывает актуальность темы диссертации, формирует цель и основные задачи исследования, отражает научную новизну и практическую значимость результатов исследований. В первой главе автором описаны общие вопросы создания линейного электромехатронного модуля движения (ЛЭМД), предложен метод прототипирования для создания макета ЛЭМД в целях удобства нахождения его необходимых габаритов при встраивании в готовую конструкцию. Во второй главе описаны инструменты и функции для автоматизированного построения цифровой модели ЛЭМД, разработан комплект конструкторской документации для его производства. В заключении диссертационной работы сформулированы основные выводы и научные результаты. В диссертационной работе исследуется методика 3-D проектирования ЛЭМД по критерию «уравновешенность» с использованием САПР Solidworks 2010 и разрабатывается конструкторская документация вертикального электропривода. Основные результаты диссертации получили апробацию в студенческих конференциях в 2008-2011 г.г. в виде пяти опубликованных работ.

**Замечания и предложения к диссертационной работе.** К недостатками можно отнести отсутствие натурных исследований ЛЭМД, позволяющих оценить работоспособность устройства и определить необходимость подачи заявки на получение патента на изобретение.

**Заключение.** Автор в полном объеме раскрыл тему своей диссертационной работы. Следует отметить привлечение аналитического и теоретического материалов для подтверждения выводов и заключения. Считаю, что диссертация выполнена на оценку «отлично».

Заведующий  
кафедрой электропривода и электрооборудования,  
доцент, кандидат технических наук

Дементьев Ю.Н.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.4 - Заключение магистерской диссертации

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация «Разработка общего вида и детализировка линейного электро-мехатронного модуля движения» выполняется в обеспечение проекта «Создание мелкосерийного производства дуговых и линейных электро-мехатронных модулей движения», выполняемого ООО «Электро-мехатронные системы» совместно с ФГУП «Томский электротехнический завод», субсидируемого Департаментом предпринимательства г. Томска.

В диссертационной работе выполнены следующие основные задачи:

1. Анализ состояния производства линейных электро-мехатронных модулей движения (ЛЭМД) и обзор рынков сбыта в России.
2. Определение примерной стоимости ЛЭМД.
3. Анализ силомоментных характеристик ЛЭМД с опорами качения и скольжения.
4. Разработка конструкции четвертой координаты многокоординатного манипулятора на основе ЛЭМД.
5. Разработка 3D-модели ЛЭМД, на базе полученной 3D-модели, разработка конструкторской документации.

Выполнены требования технического задания по проекту «Создание мелкосерийного производства дуговых и линейных электро-мехатронных модулей движения».

1. Проведен анализ состояния производства ЛЭМД в России, и обзор рынков сбыта, а также анализ рынка линейных направляющих.

2. Разработаны схемно-конструкторские решения и конфигурации ЛЭМД с различными типами опор (скольжения, качения и опор смешанного типа) и произведен выбор оптимального конструктивного решения в соответствии с критерием «цена-качество»:

3. Исследованы математические модели рациональных конфигураций магнитопроводов электромагнитной системы ЛЭМД с энергопассивным и энергоактивным линейным магнитопроводом-ротором.

4. Произведена доработка проекта многокоординатного манипулятора при помощи САПР *SolidWorks* с дополнительным программным блоком, позволяющим:

1) производить выбор конфигурации и конструктивных параметров вертикального электропривода манипулятора;

2) обеспечивать анализ элементов подвижных конструктивов вертикальной координаты электропривода манипулятора по критерию уравновешенность.

5. Проведены оценочные экспериментальные исследования силовых и точностных характеристик разработанного ЛЭМД.

В процессе исследования получены новые научные и практические положения.

1. Создана схемоконструкторская компоновка уравновешенного линейного электропривода вертикальной координаты манипулятора, позволяющая управлять всеми электроприводами координат манипулятора типовыми блоками управления и упростить программное обеспечение.

2. Разработана 3D-модель ЛЭМД по критерию «уравновешенность» и применен метод прототипирования сложных пространственных объектов, позволяющий определить возможность рационального встраивания линейного электромехатронного модуля движения вместо электропривода с редукторным устройством поступательного движения «винт-гайка».

Получены следующие практические результаты.

1. Создана 3D-модель ЛЭМД по критерию «уравновешенность», используемая в разработке комплекта конструкторской документации ЛЭМД для изготовления экспериментального образца. Использовался САПР SolidWorks 2010, как средство проектирования мехатронных систем, в котором процесс построения цифровой модели ЛЭМД осуществлялся автоматизировано, по заданным параметрам.

3. Разработан комплект конструкторской документации соответствующий стандартам ЕСКД.

4. Разработана кинематическая схема уравновешивания рабочего стола (РО) манипулятора, на которой показано перемещение ротора ЛЭМД по вертикали (оси Z).

5. Применен метод прототипирования для встраивания безредукторного электропривода в разработанную конструкцию многокоординатного манипулятора. Создан прототип – пластмассовая модель ЛЭМД, служащая для оценки возможности встраивания вместо актуатора с редукторным устройством поступательного движения «винт-гайка».

Результаты магистерской диссертации реализованы.

1. В малом инновационном предприятии ООО «Электромехатронные системы» в обеспечение проекта «Создание мелкосерийного производства дуговых и линейных электромехатронных модулей движения» (государственный контракт №7736р/11417 от 15.04.2010).

2. В ОКР по доработке многокоординатного манипулятора, являющегося лабораторным оборудованием Отделения кафедры ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии» Института инноватики ТУСУР. ЛЭМД встраивается в разработанный учебно-аппаратно-программный технологический комплекс с лазерной установкой «БетаМарк-2000» по государственному контракту № ОК-24/6189/06 от 04.10.2006 г.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2.5 - Примерные темы магистерских диссертаций**

### **Темы**

1. Финансирование фирм с позаказным производством наукоемких изделий: методика и инструментарий.
2. Разработка промышленного дизайна лечебно-оздоровительного тренажера «Всадник».
3. Разработка алгоритмов и программного обеспечения ориентации солнечных батарей.
4. Разработка алгоритмов и функциональной схемы микроэлектромехатронного счислителя координат движущего объекта.
5. Разработка общего вида и кинематической схемы микроэлектромехатронного счислителя координат движущего объекта
6. Разработка общего вида и кинематической схемы микроэлектромехатронного активного кардана.
7. Разработка общего вида и детализировки линейного электромехатронного модуля движения.
8. Определение конкурентоспособности фирм с позаказным финансированием производства наукоемких изделий: методика и инструментарий.
9. Определение реальной стоимости электромехатронного модуля движения производства Томского электротехнического завода.
10. Пути коммерциализации автономной электростанции с ориентированными солнечными батареями.
11. Компьютерное моделирование совместной работы лазерного технологического комплекса и многокоординатного манипулятора.
12. Исследование влияния технологии лазерной обработки на совместную работу лазерного технологического комплекса и многокоординатного манипулятора.