

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВПО УрГУПС)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе и  
связям с производством

  
\_\_\_\_\_ Е. А. Малыгин  
« 31 » \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2015 г.

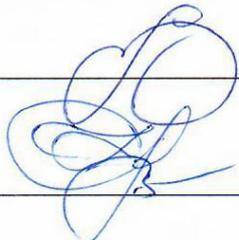
**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)  
Б2.П.2**

Направление подготовки (специальность) 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
Профиль подготовки Не предусмотрен  
Квалификация (степень) выпускника Магистр  
Форма обучения Очная

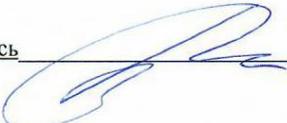
**Факультет** Докторантуры и аспирантуры  
**Кафедра** Мехатроника

Разработчик Подпись  В. С. Тарасян  
Доцент кафедры «Мехатроника», к.ф.-м.н. Дата

Заведующий кафедрой «Мехатроника»,  
к.ф.-м.н. Подпись  В. С. Тарасян  
Дата

Председатель УМК МФ,  
к.т.н., доцент Подпись  А. В. Архипов  
Дата

Начальник отдела  
докторантуры и аспирантуры Подпись  Н. Ф. Сирина  
Дата

Начальник отдела производственного  
обучения и связи с производством Подпись  Т. А. Несенюк  
Дата

Екатеринбург  
2015

## Содержание

1. Цели и задачи научно-исследовательской работы.....	3
2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской работы.....	5
4. Структура и содержание научно-исследовательской работы.....	7
5. Фонд оценочных средств научно-исследовательской работы.....	9
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы.....	9
7. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.....	11
8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы.....	11
Лист дополнений и изменений	

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Цель производственной практики «Научно-исследовательской работы» (далее НИР) – развитие профессиональных компетенций студентов в определенной сфере научной деятельности через сочетание опыта работы с научным руководителем и выполнение собственного тематического исследования, ограниченного конкретной научной проблемой, затрагивающей направленность настоящих и будущих интересов студента. Так же это подготовка студента как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита диссертационной работы, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

Магистрант по специальности 15.04.06 Мехатроника и робототехника должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы:

- целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, самостоятельность, гражданственность, приверженность этическим ценностям, добросовестность, доброжелательность, коммуникабельность;

- способность к позитивно-творческому восприятию новой информации, к приращению общих и профессиональных знаний, к выдвижению новых конкурентоспособных идей, к нахождению решения нестандартных задач и новых методов решения традиционных задач, к использованию знаний для практической реализации новшеств;

- готовность к дополнительной ответственности и дополнительным нагрузкам;

- укрепление нравственности, развитие общекультурных потребностей, творческих способностей, социальной адаптации, коммуникативности.

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;

- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;

- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;

– обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;

– самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;

– проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

Выпускающая кафедра «Мехатроника», на которой реализуется магистерская программа, определяет специальные требования к подготовке магистранта по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относится:

– владение современной проблематикой данной отрасли знания;

– знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;

– наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой магистрантом;

– умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с магистерской программой (магистерской диссертацией);

– умение работать с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами интернет и т. п.

Конечной целью научно-исследовательской работы является написание и защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## **2. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1. Научно-исследовательская работа относится к циклу Б2 «Практики», является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научную и исследовательскую подготовку обучающихся.

2.2. Для прохождения научно-исследовательской работы необходимы знания, умения и навыки, формируемые пройденными дисциплинами. Перечень конкретных дисциплин определяется тематикой научно-исследовательской работы.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые научно-исследовательской работой:

Б2.П.2 Преддипломная практика

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

В результате прохождения научно-исследовательской работы у обучающегося формируются следующие компетенции:

– способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

– владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств (ОПК-2);

– владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3);

– способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2);

– способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (ПК-4);

– готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, к подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-6);

– способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-10).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

#### **Знать:**

адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

основные требования информационной безопасности;  
технологии патентного поиска.

**Уметь:**

применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей;

соблюдать основные требования информационной безопасности;

использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления;

проводить патентный поиск;

разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

**Владеть:**

в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств;

современными информационными технологиями;

навыками использования имеющихся стандартных программных пакетов, а также разработки нового программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, подготовки публикаций по результатам исследований и разработок;

практические навыки разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа является стационарной (на предприятии или в университете), проводится с первого по третий семестр в распределённом виде, завершается промежуточной аттестацией с выставлением оценки.

В ходе научно-исследовательской работы предусмотрены следующие виды деятельности:

– изучение конструкции и принципа работы объекта профессиональной деятельности;

– работа на производстве в должности проектировщика, инженера – исследователя, научно-педагогического работника;

– проведение экспериментальных исследований на производственных предприятиях.

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 27 з.е. (972 часа).

№ п.п.	Разделы (этапы)	Виды работ	Трудоем-	Формы текущего контроля
			кость, ч 972 ч	
1	<b>Этап 1. Организация работы</b>	Ознакомление студентов с целями и задачами НИР, общими требованиями к выполнению теоретического исследования, оформления отчета по НИР.	12	Утверждение индивидуального плана руководителем ОП
2	<b>Этап 2. Научно-исследовательская деятельность обучающегося</b>	Составление библиографии по теме ВКР	100	Периодические проверки индивидуального плана руководителем практики.
		Рецензирование научных трудов, авторефератов кандидатских диссертаций.	100	
		Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация	250	
		Написание научных статей по проблеме исследования	110	

		Подготовка и выступление на научных конференциях по проблеме исследования.	100	
		Посещение специализированных выставок, проводимых в Екатеринбурге и Свердловской области	100	
3	<b>Этап 3. Анализ и оформление результата-</b>	Оформление отчета по НИР	100	Защита отчета

Содержание научно-исследовательской работы магистранта в каждом семестре указывается в индивидуальном плане, который разрабатывается научным руководителем магистранта, утверждается на заседании кафедры и фиксируется по каждому семестру в отчете по научно-исследовательской работе.

Сбор, систематизация и обработка практического материала осуществляется в соответствии с темой выпускной квалификационной работы (ВКР).

Работа по сбору и обработке теоретических, нормативных и методических материалов определяется содержанием части ВКР, имеющей теоретический (теоретико-методологический) характер. Эта работа начинается после утверждения темы исследования и продолжается в течение научно-исследовательской работы. До начала работы должны быть выявлены проблемы в области теории, методики, нормативного регулирования, а в процессе выполнения подтверждена их актуальность и практическая значимость.

Специфика избранной темы ВКР предполагает анализ объекта исследования. При прохождении работы обучающимся рекомендуется выполнить общее описание объекта исследования и критический анализ отдельных его элементов, недостаточная эффективность которых обусловила необходимость проведения исследования.

В ходе работы следует оценить возможность применения для анализа объекта исследования типовых методик анализа (или их элементов), оригинальных методик, разработанных с учетом специфики деятельности объекта.

Перед началом работы проводится организационное собрание, на котором обучающимся сообщается вся необходимая информация по проведению научно-исследовательской работы. Руководство научно-исследовательской работы возлагается на руководителя обучающегося, совместно с которым составляется индивидуальный план, контроль – на руководителя ОП магистратуры.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

- 1) Индивидуальный план прохождения научно-исследовательской работы с визой научного руководителя и руководителя образовательной программы;
- 2) Отчет о прохождении научно-исследовательской работы;
- 3) Отзыв руководителя научно-исследовательской работы о ее прохождении обучающимся;
- 4) Программа оценивания контролируемых компетенций;
- 5) Экспертная оценка результатов прохождения научно-исследовательской работы;
- 6) Шкалы оценивания результатов научно-исследовательской работы;
- 7) Требования к содержанию отчёта по научно-исследовательской работе и качеству его выполнения;
- 8) Образец отчета.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

<b>6.1 Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1 Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кукушкина В. В.	Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) / учебное пособие	Москва. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М». 2014 г.
Л1.2	Новоселов С.А.	Инновационные средства активизации самостоятельной работы студентов в процессе графической подготовки: С.А. Новоселов, Л.В. Туркина.	Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2010. – 136 с
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>			
Л2.1	Рутковский Лешек	Методы и технологии искусственного интеллекта / Пер. с польск. И. Д. Рудинского	М.: Горячая линия – Телеком, 2010.
Л2.2	Костров Б. В., Ручкин В. Н., Фулин В. А.	Искусственный интеллект и робототехника	М.: Диалог-МИФИ, 2008.
Л2.3	Ли К.	Основы САПР (CAD / CAM / CAE)	СПб.: Питер, 2004.
Л2.4	Васильев В. И., Ильясов Б. Г.	Интеллектуальные системы управления. Теория и практика	М.: Радиотехника, 2009.
Л2.5	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем	М.: Высшая школа, 2009
Л2.6	Юревич Е. И.	Основы робототехники. – 3-е изд.	СПб.: БХВ-Петербург, 2010.

Л2.7	Бишоп О.	Настольная книга разработчика роботов	СПб.: Корона-Век, 2010.
Л2.8	Пегат А.	Нечеткое моделирование и управление	М.: Бином, Лаборатория знаний, 2011.
Л2.9	Готлиб Б. М.	Проектирование мехатронных систем. Ч. 1. Информационная поддержка процесса проектирования мехатронных систем: курс лекций для студентов специальности 220401.65 «Мехатроника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2007.
Л2.10	Готлиб Б. М.	Введение в мехатронику: учеб. пособие в 2-х томах. Т. 2. Проектирование и применение мехатронных модулей систем	Екатеринбург: УрГУПС, 2008
Л2.11	Ануфриев А. Ф.	Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы	М.: Ось-89, 2007
Л2.12	Кожухар В. М.	Основы научных исследований: учеб. пособие	М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2010.
Л2.13	Ясницкий Л. Н.	Современные проблемы науки: учеб. пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008
Л2.14	Гвоздев В. Е., Колоденкова А. Е.	Системные вопросы проектирования программных продуктов	Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, АН РБ, Гилем, 2010.
Л2.15	Хоровиц П., Хилл У.	Искусство схемотехники	М.: МИР, 2010
Л2.16	В. А. Кузнецов, А. А. Черепяхин, И. К. Колтунов	Технологические процессы машиностроительного производства: учеб. пособие	М.: Форум, 2010.
Л2.7	Аверьянов Н. О., Клепиков В. В.	Технология машиностроения. Высокоэнергетические и комбинированные методы обработки: учеб. пособие	М.: Форум, 2008
Л2.18	Криворученко В. К.	Диссертационное исследование: Методика. Практика. Рекомендации	М.: Социум, 2001
Л2.19	Рыжиков Ю. И.	Работа над диссертацией по техническим наукам	СПб.: БХВ-Петербург, 2006
Л2.20	Подураев Ю. В.	Мехатроника: основы, методы, применение	М.: Машиностроение, 2006
<b>6.1.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>			
Э1	bb.usurt.ru образовательный контент УрГУПС для обеспечения самостоятельной работы студентов		
Э2	elibrary.ru – электронная научная библиотека		
Э3	www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru – Федеральный институт патентной собственности		

## 7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

*WinWord* – текстовый редактор в среде Windows.

*C, C#* – среды программирования.

*MathCad, MatLab* – программная среда моделирования.

Программные продукты используемые на предприятиях, обеспечивающих проведение научно-исследовательской работы.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

– Программируемые микроконтроллеры MSP-430 с ПК и комплектом ПО – 8 комплектов (микропроцессор DSP 6713);

– Программируемые микроконтроллеры AT90 S8535 С С с ПК и комплектом ПО – 8 комплектов;

– Стенд тренажер автоматизации управления технологическим оборудованием с ПК и комплектом ПО;

– Стенд «Учебная гибкая производственная система УГПС» с ПК и комплектом ПО;

– Стенд «Учебная гибкая производственная система на базе токарного, сверлильно-фрезерного станков с системой ЧПУ класса PCNC, склада и робота» с ПК и комплектом ПО;

– Стенд «Токарный станок с ЧПУ Profi-C6S» с ПК и комплектом ПО;

– Учебный робот УФ-2К «Роботенок» с шестью степенями свободы;

– Учебно-лабораторный комплекс мехатронных электромеханических систем (3 комплекта) с компьютерным управлением и комплектом ПО;

– Лазерный 3D сканер Roland LPX-60DS с компьютерным управлением;

– 3D-сканер с фрезерной машиной Roland MDX-20 с компьютерным управлением;

– Стенд гидравлических и пневматических автоматизированных приводов на базе ПЛК Simatic S7-300 с ПО;

– Стенд «Шарик балансирующий GLIP2001» с ПК и комплектом ПО;

– Программируемые логические контроллеры (ПЛК – 3 комплекта): модель FX3G-24MR/ES (фирмы Mitsubishi Electric) с ПО для программирования контроллеров;

– Конструктор VER2 LEGO NXT20 (4 комплекта).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВПО УрГУПС)

**Лист внесения изменений**  
на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год

**Б2.Н.1 Производственная практика**  
**(научно-исследовательская работа)**

Основание \_\_\_\_\_

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ В. С. Тарасян  
Доцент кафедры «Мехатроника», к.ф.-м.н. Дата

Заведующий кафедрой «Мехатроника», \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ В. С. Тарасян  
к.ф.-м.н. Дата

Председатель УМК МФ, \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ А. В. Архипов  
к.т.н., доцент Дата

Начальник отдела \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ Н. Ф. Сирина  
докторантуры и аспирантуры Дата

Екатеринбург  
2015