

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор, проректор по научной  
и инновационной работе  
В.Г. Прокошев  
« 3 » \_\_\_\_\_ 20 15 г.



**ПРОГРАММА**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

**Направление** 15.06.01 Машиностроение

**Направленность (профиль)** Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Форма обучения – заочная

Год обучения – пятый

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Владимир – 2015 г.

## **1. Общие положения**

Научно-исследовательская практика относится к вариативной части программы подготовки аспирантов к Блоку 2. «Практики» рабочего учебного плана.

Настоящая программа разработана в соответствии с требованиями, изложенными в следующих документах:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ»;

2. Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении Порядка осуществления и ведения образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре от 15.09.2013 г. № 1259;

3. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям подготовки (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

## **2. Цели и задачи научно-исследовательской практики**

Научно-исследовательская практика – вид учебной работы, направленный на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных аспирантами в процессе обучения, формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Целями практики являются систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у аспирантов навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки.

Задачами практики являются:

- формирование навыков проведения самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой;
- формирование навыков выступлений на научных конференциях с представлением материалов исследования, участия в научных дискуссиях;
- освоение и готовность использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- формирование способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

## **3. Компетенции, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской практики**

Научно-исследовательская практика направлена на формирование у аспирантов компетенций в соответствии с ФГОС ВО и требованиями, предъявляемыми к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

- способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);

- способность формировать и аргументированно представлять новые гипотезы (ОПК-3);

- способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);

- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6).

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен обладать следующими *универсальными компетенциями*:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен обладать следующими *профессиональными компетенциями*:

- способностью формулировать концепцию структурного построения и программно-алгоритмического описания, принципов создания и функционирования разрабатываемых и модернизируемых мехатронных и робототехнических систем (ПК-1);

- способностью использовать методы адаптивного, оптимального интеллектуального управления при описании, анализе, синтезе и исследовании систем управления мехатронными и робототехническими системами в условиях недетерминированной внешней среды и возмущающих воздействий (ПК-2);

- способностью владеть и применять пакеты прикладных программ для исследования многокоординатных и многоконтурных мехатронных и робототехнических систем при траекторных перемещениях с наложенными межкоординатными силовыми связями, выполнять декомпозицию и комплексирование при моделировании (ПК-3);

- способностью разрабатывать экспериментальные установки для исследования мехатронных и робототехнических систем и обрабатывать результаты экспериментальных исследований, в том числе с использованием методов статистического анализа (ПК-4).

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен:

**Знать:**

- основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения (ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2);
- современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии (ПК-3, ПК-4);
- методологию выполнения анализа и оценки научных достижений при решении исследовательских и практических задач (ОПК-2, ОПК-3, ПК-1);
- порядок проведения патентных исследований, сопровождающих разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок (ОПК-3, ОПК-6, ПК-1);
- основные источники и методы поиска научной информации (ОПК-6, ПК-4);
- современные методы решения задач математического, физического, конструкторского, технологического и электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2, ПК-2, ПК-4);
- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательской работы с использованием современных научно-исследовательских и информационных технологий (ОПК-4, ПК-4);
- средства САПР для разработки конструкторской проектной документации деталей мехатронных и робототехнических систем (ОПК-6, ПК-3, ПК-4);
- технические и экономические риски при проведении научных исследований (ОПК-4);
- принципы организации работы в коллективе, основы теории межличностного общения (УК-3, УК-4, УК-5, ПК-4);
- нормативные требования к оформлению результатов научной работы (ОПК-6, ПК-1);
- требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях (ОПК-6, УК-5, ПК-1).

**Уметь:**

- выполнять критический анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач (ОПК-2, ОПК-6, ПК-2, ПК-4);
- проводить патентные исследования, сопровождающие разработку новых мехатронных и робототехнических систем (ОПК-3, ОПК-6, ПК-4);
- выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость, при условии уважительного отношения к вкладу и достижениям других исследователей, занимающихся данной проблематикой, соблюдать научную этику и авторские права (ОПК-3, ОПК-6, УК-5);
- самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку (ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-4);

- формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического и электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2, ПК-2);
- осуществлять правильный выбор объекта исследований и соответствующих методов (ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-4);
- самостоятельно планировать и проводить научные эксперименты (ОПК-4, ПК-4);
- работать с каким-либо из основных типов программных пакетов, предназначенных для моделирования, сбора и обработки информации (Labview и др.) и автоматизации проектирования (класс САД, САЕ, САМ) (ПК-3);
- реализовывать модели мехатронных и робототехнических устройств и систем средствами вычислительной техники; применять пакеты прикладных программ для исследования многокоординатных и многоконтурных мехатронных и робототехнических систем (ПК-3, ПК-4);
- использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации (ОПК-2, ПК-4);
- оценивать технические и экономические риски при проведении научных исследований (ОПК-4);
- представлять научные результаты по теме исследования в виде отчетов, докладов на научных конференциях и семинарах, публикаций в рецензируемых научных изданиях (ОПК-6, УК-4, УК-5, ПК-4);
- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей (ОПК-4, УК-5, УК-6, ПК-4).

**Владеть:**

- методами планирования, организации, проведения научно-исследовательской работы, навыками анализа полученных результатов, формулировки выводов (ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-4);
- навыками применения программно-технических средств для построения мехатронных и робототехнических систем (ПК-3);
- навыками подготовки публикации по результатам научных исследований, структурирования и оформления материала для написания научно-квалификационной работы (ОПК-6, ПК-1, ПК-4);
- методами оценки технических и экономических рисков при проведении научных исследований (ОПК-4);
- навыками работы в исследовательских коллективах по решению научных и научно-исследовательских задач; публичных выступлений (УК-3, УК-4, ПК-4);
- навыками решения задач собственного профессионального и личностного роста (ОПК-4, УК-4, УК-6, ПК-4).

## **Организация и сроки проведения научно-исследовательской практики**

Научно-исследовательская практика проводится на пятом году подготовки аспирантов заочной формы обучения.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы. Ее продолжительность – 108 академических часов.

Научно-исследовательская практика может проводиться на базе кафедры по месту обучения аспиранта, научной лаборатории, научно-образовательного центра, инжинирингового центра ВлГУ, а также на базе профильных кафедр научно-исследовательских институтов или научно-производственных предприятий на основании договоров о прохождении практики.

### **4. Содержание научно-исследовательской практики**

Содержание научно-исследовательской практики определяется темой научно-квалификационной работы.

Структура научно-исследовательской практики включает следующие виды работы:

5.1. Организационная работа – разработка плана научно-исследовательской практики, проведение инструктажа на месте прохождения практики; составление библиографии по теме научно-исследовательской работы и т.д.;

5.2. Теоретическая работа – ознакомление с научной литературой по теме исследования, постановка цели и задач исследования, разработка плана проведения исследовательских мероприятий;

5.3. Исследовательская работа – проведение научных исследований: сбор и анализ информации о предмете исследования; статистическая и математическая обработка информации; анализ научной литературы с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернете;

5.4. Оформление результатов исследования – анализ проделанной исследовательской работы, подготовка и защита отчета по научно-исследовательской практике.

### **5. Руководство и контроль за прохождением научно-исследовательской практики**

Общее руководство и контроль за прохождением научно-исследовательской практики возлагается на заведующего кафедры Мехатроника и электронные системы автомобилей – Кобзева Александра Архиповича.

Непосредственное руководство и контроль за выполнением индивидуального плана практики осуществляется научным руководителем аспиранта.

Практика оценивается научным руководителем на основе отчета, представляемого аспирантом.

## **6. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в процессе проведения практики**

В процессе организации научно-исследовательской практики применяются компьютерные технологии и программное обеспечение, необходимые для сбора, обработки, систематизации и анализа информации. Самостоятельная работа аспирантов подкрепляется использованием ресурсов Интернет.

## **7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, по итогам прохождения научно-исследовательской практики**

7.1. Контроль этапов выполнения индивидуального плана научно-исследовательской практики проводится в виде собеседования с научным руководителем.

7.2. Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом научно-исследовательской практики проводится в форме зачета.

Критериями оценки научно-исследовательской практики аспиранта являются:

- степень предусмотренных программой практики заданий;
- уровень овладения компетенциями, установленными ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- итоги устной защиты отчета по научно-исследовательской практике.

7.3. По итогам прохождения научно-исследовательской практики аспирант представляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения научно-исследовательской практики;
- отчет о прохождении практики;
- отзыв научного руководителя о прохождении практики.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики**

### **Основная литература**

1. Егоров О.Д. Конструирование механизмов роботов [Электронный ресурс]: Учебник/ О.Д. Егоров. – М.: Абрис, 2012. – 444 с.: ил. – ISBN 978-5-4372-0035-3. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200353.html>.

2. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 605 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) (80,8 Мб). — (Учебники для вузов, Специальная литература). — Библиогр.: с. 596-600. — ISBN 978-5-8114-1166-5. (библ. ВлГУ).

3. Масандилов Л.Б. Малиностроение. Электроприводы. Т. IV-2 [Электронный ресурс] / Л.Б. Масандилов, Ю.Н. Сергиевский, С.К. Козырев; ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 2012. - 520 с.: ил. - ISBN

978-5-94275-585-0. – Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755850.html>.

4. Кобзев А.А. Системы автоматического управления с параллельной прогнозирующей моделью / А.А. Кобзев, Ю.Е. Мишулин, Н.А. Новикова, А.В. Лекарева. – Владимир: ВлГУ, 2014. – 160 с. – ISBN 978-5-9984-0507-5. – Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3872/1/01380.pdf>.

5. Комлацкий В.И. Планирование и организация научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. -204 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-21840-2. – Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222218402.html>.

### Дополнительная литература

1. Егоров И.Н. Позиционно-силовое управление робототехническими и мехатронными устройствами [Электронный ресурс]: монография/ И. Н. Егоров; Владимирский государственный университет (ВлГУ) – Владимир, 2010. – 191 с. – ISBN 978-5-9984-0116-9. – Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3008/1/00642.pdf>.

2. Каляев И.А. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов. [Электронный ресурс] / И.А. Каляев, А. Р. Гайдук, С. Г. Капустян - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 280 с. - ISBN 978-5-9221-1141-6. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111416.html>.

3. Суслов А.Г. Наукоемкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный и др.; под ред. А.Г. Суслова. - М.: Машиностроение, 2012. - 528 с. - ISBN 978-5-94275-619-2. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756192.html>.

4. Лачуга Ю.Ф. Инновационное творчество - основа научно-технического прогресса. [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Лачуга, В.А. Шаршунов - М.: КолосС, 2013. - 455 с.: ил. - ISBN 978-5-9532-0821-5. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208215.html>.

5. Быков В.В. Исследовательское проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / В.В. Быков, В.П. Быков - М.: Машиностроение, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-94275-587-4. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755874.html>.

6. Аврамова Т. М. Металлорежущие станки. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебник / Т.М. Аврамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой и др.; под ред. В.В. Бушуева. – М.: Машиностроение, 2012. – 608 с; ил. – ISBN 978-5-94275-594-2. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755942.html>.

7. Зегжда С.А. Неголономная механика. Теория и приложения [Электронный ресурс] / С.А. Зегжда, Ш.Х. Солтаханов, М.П. Юшков; под ред. проф. П.Е. Товстика - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 344 с. – ISBN 978-5-9221-1080-8. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110808.html>.

8. Техническая механика. Кн. 4. Детали машин и основы проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ под ред. Д.В. Чернилевского - М.:



Машиностроение, 2012. - 160 с. - ISBN 978-5-94275-613-0. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756130.html>.

9. В.И. Матюхин Управление механическими системами [Электронный ресурс] / В.И. Матюхин - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 320 с. - ISBN 978-5-9221-1136-2. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111362.html>.

### **Интернет-ресурсы**

1. Егоров О.Д. Робототехнические мехатронные системы. [Электронный ресурс] / О.Д. Егоров, Ю.В. Подураев, М.А. Бубнов - М.: Издательство Станкин. - 2015. - 328 с. Доступ по регистрации на сайте <http://www.kodges.ru/nauka/tehnika1/303427-robototekhnicheskie-mehatronnye-sistemy.html>.

2. Курс лекций компьютерных систем управления МГТУ «СТАНКИН» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ncsystems.ru/index.php/rukafedra-ksu/obuchenie/lektcii>, свободный.

3. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие. [Электронный ресурс] – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с. – Режим доступа: <http://www.padaread.com/?book=3143&pg=3>, свободный.

4. Бобцов А.А. Адаптивное управление возмущенными системами. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.А. Бобцов, В.О. Никифоров, А.А. Пыркин, — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 126с. Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/pdf>, свободный.

3. Электронная библиотека Mexalib. – Режим доступа: <http://mexalib.com/tag/>, свободный.

5. Раздел по робототехнике в электронной библиотеке радиолюбителя RadioSover.ru. – Режим доступа при регистрации на сайте: <http://www.radiosovet.ru/book/robototekhnika/>, свободный.

6. Научная электронная библиотека «Киберленинка». – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>, свободный.

7. Общероссийский математический портал. – Режим доступа при регистрации на сайте: <http://www.mathnet.ru/>, свободный.

8. Лекции, учебники книги по нейронным сетям. - Режим доступа: <http://alife.narod.ru/lectures/>, свободный.

9. Нейронные сети в Matlab. - Режим доступа: <http://нейронные-сети.рф/>, свободный.

## **9. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики**

Для проведения научно-исследовательской практики необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-педагогических работ. Минимально необходимый

для реализации научно-исследовательской практики перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в Интернет), компьютерные классы, библиотечный фонд, специально оборудованные кабинеты для самостоятельной работы, имеющие рабочие места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет и т.д.

Для проведения научно-исследовательской практики используется материально-техническая база кафедр Мехатроники и электронных систем автомобилей и Технологии машиностроения, включающая лекционные аудитории, компьютерные классы, для проведения семинарских, практических и лабораторных занятий.

Перечень аудиторий, в которых осуществляется научно-исследовательская практика аспирантов и их оснащенность.

#### **Кафедра Мехатроники и электронных систем автомобилей**

- учебная аудитория 109-2, количество рабочих мест – 25, площадь 53,4 м<sup>2</sup>; оснащение: мультимедийное оборудование, настенная доска, ПЭВМ Pentium 4 Dual Core, телевизор SUPRA;

- учебная аудитория 106-2, количество рабочих мест – 10, площадь 17,6 м<sup>2</sup>; оснащение: робот «Электроника» НЦ-ТМ 0.1 -3шт; робот «РТ-10» - 1 шт; Робот РМ 0,1 – 1 шт; токарный станок с ЧПУ, модели МА-6300, 1 шт; 10 компьютеров Pentium 4 Dual Core, доска, ПО: Microsoft Office, Matlab, LabView;

- аспирантская аудитория 106а-2, площадь 18м<sup>2</sup>, оснащение: диагностический стенд, робот РМ-01, набор испытательной аппаратуры на основе LabVIEW, компоненты роботов (электроприводы, модуль управления);

- компьютерный класс 105а-2. количество рабочих мест – 12, площадь 34,1 м<sup>2</sup>; оснащение: ПЭВМ 12 машин, доска ПО: Microsoft Office, Matlab, Pascal, КОМПАС;

- компьютерный класс 105б-2, количество рабочих мест – 10, площадь 34,8 м<sup>2</sup>; оснащение: электроприводы с программированием параметров корректирующих устройств и регуляторов фирм КЕВ, НІТАСНІ.

#### **Кафедра Технологии машиностроения**

- лаборатория жизненного цикла продукции ауд.235-2, количество рабочих мест – 16, площадь 50,8 м<sup>2</sup>; оснащение: компьютерный класс с 15 рабочими станциями Athlon 64 3000+ и Core 2 Quad, с выходом в Internet, на которых установлено лицензионное программное обеспечение: математические пакеты Mathcad 14, MATLAB R14, серверная станция PDM Windchill 8.0, CAD/CAM/CAE-система Pro/ENGINEER Wildfire 4 (включая Pro/MECHANICA), КОМПАС 3D v.10, DEFORM 3D, QFORM 3D, MoldFlow MPI. Возможность удаленного доступа к суперЭВМ СКИФ-Мономах (4,7 ТФлопс) - (ауд.417-2) с установленными пакетами для параллельных вычислений ANSYS v.11 (Academic Research), ANSYS Mechanical HPC, ANSYS CFD HPC;

- лаборатория виртуальной реальности ауд.123-2, количество рабочих мест – 25, площадь 41,6 м<sup>2</sup>; оснащение: Parametric Technologies Corporation (3D Stereo Unit 1400x3000 на базе Arbyte CADStation WS 620 (15 мест), шестиосевой

координатно-измерительный манипулятор CimCore Infinite 5012; система трехмерной оцифровки Breuckmann optoTOP-HE;

- лаборатория физического моделирования и экспериментальных исследований наукоемких объектов и технологий на базе инструментов National Instruments и программного комплекса LabView (ауд.234-2), количество рабочих мест – 16, площадь 51,3 м<sup>2</sup>; оснащение: набор аппаратно-программного обеспечения NI Motion для обеспечения связи с разнообразными датчиками и контроллерами движения; набор аппаратно-программного обеспечения NI Sound (Vibro) для измерения аудио сигналов и вибраций; специализированные лабораторные стенды для исследования мехатронных систем и компонентов (разработка систем управления и регулирования мехатронных систем и приводов в режиме реального времени; разработка высокоскоростных систем управления и обработки сигналов на базе ПЛИС; разработка и исследование мехатронных систем и компонентов с компьютерным управлением движением на базе стандарта Compact RIO; диагностика мехатронных систем на базе стандарта PXI; исследование работоспособности мехатронных модулей на базе NI Motion); компьютерный класс (15 рабочих станций Athlon64 с лицензионным программно-аппаратным комплексом LabVIEW 9.0 и программным обеспечением - CVI, CVI Run-Time, DIAdem CLIP, DIAdem CLIP-INSIGHT Player, DIAdem INSIGHT, IVI Compliance Package, LabVIEW, LabVIEW Run-Time 7.0, 7.1, 8.0, Measurement & Automation Explorer, Measurement Studio for VS2003, NI Script Editor, NI SignalExpress, NI Spy, NI-488.2, NI-DAQmx, NI-DMM, NI-FGEN, NI-HSDIO, NI-HWS, NI-PAL, NI-SCOPE, NI-SWITCH, NI-TClk, NI-USER, NI-VISA, Traditional NI-DAQ, VI Logger); набор аппаратно-программного обеспечения для сбора данных;
- лаборатории высокоэффективных методов обработки в машиностроении (ауд.121-2, (количество рабочих мест – 12, площадь 65,7 м<sup>2</sup>), 114а-2 (количество рабочих мест – 20, площадь 34,6 м<sup>2</sup>), 115а-2 (количество рабочих мест – 20, площадь 33,9 м<sup>2</sup>)), оснащение: 9 уникальных высокоскоростных многоосевых станков с ЧПУ повышенной жесткости и точности пятиосевой вертикальный обрабатывающий фрезерный центр повышенной точности QUASER MV204U (на базе NC HEIDENHAIN 530) со скоростью вращения шпинделя 15 тыс. мин-1 с дополнительной скоростной головкой 90 тыс. мин-1; токарно-фрезерный станок EMCO CONCEPT TURN 155 с эмуляторами 11 стоек с ЧПУ FANUC (FANUC 21F, SIEMENS SINUMERIC 820/840D, HEIDENHAIN TNT 230); трехосевой вертикально-фрезерный станок HAAS TM1-NE (на базе NC FANUC) со скоростью вращения шпинделя 4,5 тыс. мин-1 с дополнительной скоростной головкой 20 тыс. мин-1; токарный станок АТПУ 125 (на базе NC SIEMENS SINUMERIC 802D); пятиосевой заточной станок для осевого инструмента Sebit WS54; четырехосевой эрозионный прошивной станок CHMER CM-A53C + 75N; пятиосевой эрозионный вырезной станок Mitsubishi VA-8; лазерно-вырезной комплекс; лазерный комплекс для термоупрочнения.

## **10. Особенности организации научно-исследовательской практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Выбор мест и способов прохождения научно-исследовательской практики для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В этом случае требования к структуре научно-исследовательской практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося и отражаются в индивидуальном задании на практику.

Программа научно-исследовательской практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» («Роботы, мехатроника и робототехнические системы»).

Рабочую программу составил  
д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ А.А. Кобзев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Мехатроника и электронные системы автомобилей»

« 15 » мая 2015 г., протокол № 12

Заместитель заведующего кафедрой МиЭСА \_\_\_\_\_ Ю.Е. Мишулин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета  
Автотранспортного факультета

« 21 » мая 2015 г., протокол № 9

Председатель совета, декан АТФ \_\_\_\_\_ Ю.В. Баженов

Программа переутверждена:

на 2016/2017 учебный год, протокол № 15 от  
« 30 » июня 2016 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Кобзев

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Кобзев

**План научно-исследовательской практики аспиранта**Аспирант: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. аспиранта)

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Направленность (профиль): \_\_\_\_\_

Год и форма обучения \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Руководитель научно-исследовательской практики \_\_\_\_\_

№ п/п	Виды работ	Код компетенции	Формы контроля
1	2	4	5
	Участие в организационном собрании, инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуальной программы прохождения научно-исследовательской практики аспиранта.		
	Обзор и анализ информации по теме научно-исследовательской работы. Постановка цели и задач исследования.		
	Ознакомление с основными методиками проведения эксперимента, разработанными к настоящему времени.		
	Проведение запланированных исследований, формулировка промежуточных выводов и корректировка.		
	Формулирование научной новизны и практической значимости.		
	Обработка экспериментальных данных		
	Обсуждение результатов.		
	Подготовка научных публикаций.		

Аспирант \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)Научный руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Отчет о научно-исследовательской практике аспиранта**

(20\_\_ – 20\_\_ учебный год)

Аспирант: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. аспиранта)

Направление \_\_\_\_\_  
(код и наименование направления)

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_  
(код и наименование направленности (профиля))

Год и форма обучения \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Руководитель научно-исследовательской практики

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность по кафедре)

Вид занятий: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Количество часов \_\_\_\_\_

Отзыв руководителя о прохождении научно-исследовательской практики аспирантом

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_


Научный руководитель  
аспиранта \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись и расшифровка подписи научного руководителя) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(Ф.И.О.)

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра «Мехатроника и электронные системы автомобилей»

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 3 от 31.10 2016 г.  
Заведующий кафедрой  
 А.А. Кобзев

**Актуализация программы научно-исследовательской практики**

**Направление подготовки** 15.06.01 Машиностроение

**Направленность (профиль) подготовки** Роботы, мехатроника и робототехнические системы

**Уровень высшего образования** Подготовка кадров высшей квалификации

**Форма обучения** заочная

Владимир 2016



Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: \_\_\_\_\_  профессор Кобзев А.А.

**а) основная литература:**

1. Изоткина Н. Ю. Инновационные технологии управления в мехатронике и робототехнике: учеб. пособие. [Электронный ресурс] / Н.Ю. Изоткина, Ю.М. Осипов, В.И. Сырякин. — Томск: ТГУ, 2015. — 220 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68263>.
2. Комлацкий В.И. Планирование и организация научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. -204 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-21840-2. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222218402.html>.
3. Теория управления в примерах и задачах: учебное пособие, 2-е изд., стереотип.: учебное пособие, - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 584 с.: - ISBN 978-5-16-011862-8. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=542627>.
4. Жмудь В.А. Динамика мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жмудь В.А., Французова Г.А., Востриков А.С.— Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 176 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45367>.
5. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 605 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) (80,8 Мб). — (Учебники для вузов, Специальная литература). — Библиогр.: с. 596-600. — ISBN 978-5-8114-1166-5. (библ. ВлГУ).

**б) дополнительная литература**

1. Пашков, Е.В. Следящие приводы промышленного технологического оборудования. [Электронный ресурс] / Е.В. Пашков, В.А. Крамарь, А.А. Кабанов. — СПб.: Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/61367>.
2. Егоров И.Н. Позиционно-силовое управление робототехническими и мехатронными устройствами [Электронный ресурс]: монография/ И. Н. Егоров; Владимирский государственный университет (ВлГУ) — Владимир, 2010. — 191 с. — ISBN 978-5-9984-0116-9. — Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3008/1/00642.pdf>.
3. Суслов А.Г. Наукоемкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный и др.; под ред. А.Г. Суслова. - М.: Машиностроение, 2012. - 528 с. - ISBN 978-5-94275-619-2. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756192.html>.
4. Лачуга Ю.Ф. Инновационное творчество - основа научно-технического прогресса. [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Лачуга, В.А. Шаршунов - М.: КолосС,

2013. - 455 с.: ил. - ISBN 978-5-9532-0821-5. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208215.html>.
5. Быков В.В. Исследовательское проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / В.В. Быков, В.П. Быков - М.: Машиностроение, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-94275-587-4. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755874.html>.
6. Зегжда С.А. Неголономная механика. Теория и приложения [Электронный ресурс] / С.А. Зегжда, Ш.Х. Солтаханов, М.П. Юшков; под ред. проф. П.Е. Товстика - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 344 с. – ISBN 978-5-9221-1080-8. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110808.html>.
7. Техническая механика. Кн. 4. Детали машин и основы проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ под ред. Д.В. Чернилевского - М.: Машиностроение, 2012. - 160 с. - ISBN 978-5-94275-613-0. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756130.html>.
8. В.И. Матюхин Управление механическими системами [Электронный ресурс] / В.И. Матюхин - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 320 с. - ISBN 978-5-9221-1136-2. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111362.html>.
9. Кобзев А.А. Системы автоматического управления с параллельной прогнозирующей моделью / А.А. Кобзев, Ю.Е. Мишулин, Н.А. Новикова, А.В. Лекарева. – Владимир: ВлГУ, 2014. – 160 с. – ISBN 978-5-9984-0507-5. – Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3872/1/01380.pdf>.
10. Веселов, О.В. Методы искусственного интеллекта в диагностике: учеб. пособие/ О.В. Веселов, П.С. Сабуров; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 251 с. – ISBN 978-5-9984-0579-2. – Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4366/1/01461.pdf>.
11. Рубан А.И. Адаптивные системы управления с идентификацией/ Рубан А. И. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 140 с. - ISBN 978-5-7638-3194-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550540>
12. Галушкин, А.И. Нейронные сети: основы теории. [Электронный ресурс] / А.И. Галушкин — М.: Горячая линия-Телеком, 2012. — 496 с. – ISBN 978-5-9912-0082-0. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991200820.html>.
13. Лейбов Р.Л. Прикладные методы теории управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Р.Л. Лейбов - М.: Издательство АСВ, 2014. - 192 с. - ISBN 978-5-93093-953-8. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939538.html>.
14. Формальский А.М. Управление движением неустойчивых объектов [Электронный ресурс] / А.М. Формальский - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 232 с. - ISBN 978-5-9221-1460-8. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114608.html>.
15. Цыкунов А.М. Робастное управление объектами с последействием [Электронный ресурс] / А.М. Цыкунов - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-1576-6. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115766.html>.

16. Ким Д.П. Алгебраические методы синтеза систем автоматического управления [Электронный ресурс] / Д.П. Ким - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 164 с. - ISBN 978-5-9221-1543-8. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115438.html>.
17. Жолобов А.А. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, В.А. Шкаберин. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2014. - 355 с. - ISBN 978-5-9765-1830-8. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518308.html>.
18. Trends in Applied Mechanics and Mechatronics: Сборник научно-методических статей. Том 1 /М. Н. Кирсанов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 120 с. - ISBN 978-5-16-011287-9. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=518946>.
19. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] / В.В. Денисенко. – М.: Горячая линия - Телеком, 2013. – 584 с., ил. – ISBN 978-5-9912-0060-8. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991200608.html>.

#### **в) Интернет-ресурсы:**

1. Егоров О.Д. Робототехнические мехатронные системы [Электронный ресурс] / О.Д. Егоров, Ю.В. Подураев, М.А. Бубнов. - М.: Издательство Станкин. - 2015. – 328 с. Доступ по регистрации на сайте: <http://www.kodges.ru/nauka/tehnika1/303427-robototekhnicheskie-mehatronnye-sistemy.html>.
2. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления [Электронный ресурс] /И.М. Макаров, В.М. Лохин, С.В. Манько, М.П. Романов. – М.: Наука, 2006. – Режим доступа: <http://bookree.org/reader?file=1499335&pg=2>, свободный.
3. Электронная библиотека Mexalib. – Режим доступа: <http://mexalib.com/tag/>, свободный.
4. Раздел по робототехнике в электронной библиотеке радиолюбителя RadioSover.ru. – Режим доступа при регистрации на сайте: <http://www.radiosovet.ru/book/robototekhnika/>, свободный.
5. Научная электронная библиотека «Киберленинка». – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>, свободный.
6. Общероссийский математический портал. – Режим доступа при регистрации на сайте: <http://www.mathnet.ru/>, свободный.
7. Лекции, учебники книги по нейронным сетям. - Режим доступа: <http://alife.narod.ru/lectures/>, свободный.
8. Нейронные сети в Matlab. - Режим доступа: <http://нейронные-сети.рф/>, свободный.
9. Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний. – Режим доступа из внутренней сети ВлГУ: <http://link.springer.com/>.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
ПРОГРАММЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

Программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 15 от 30.06.16 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 13 от 29.06.17 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа одобрена на 2018/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 12 от 27.06.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_