

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 » ИЮНЬ 20 15 г.

**ПРОГРАММА**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Направление 15.06.01 Машиностроение**

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

Форма обучения – очная

Год обучения – первый, второй, третий, четвертый

Уровень высшего образования

**Подготовка кадров высшей квалификации**

Квалификация выпускника

**«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Владимир – 2015 г.

**Вид научного исследования** - научно-исследовательская деятельность.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Научно-исследовательская деятельность (НИД) аспирантов преследует цель подготовки аспиранта, как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита выпускной научной квалификационной работы (диссертации), так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива, и направлена на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Основными задачами научно-исследовательской деятельности являются:

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- систематизация необходимых материалов для выполнения научной квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, 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;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- формирование способности самостоятельно формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
- овладение навыками получения новых знаний, используя современные образовательные технологии;
- самооценка уровня готовности к профессиональной деятельности;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной научно-квалификационной работой аспиранта;
- умение работать с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами Интернета.

## **2. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Научно-исследовательская деятельность (НИД) входит в Блок 3 «Научные исследования» вариативной части программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ВлГУ направления подготовки 15.06.01 «Машиностроение», направленность подготовки «Роботы, мехатроника и робототехнические системы», предусмотренной ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.06.01 «Машиностроение», (направленность подготовки «Роботы, мехатроника и робототехнические системы») общая трудоемкость подготовки аспирантов в процессе научно-исследовательской деятельности составляет **2160 часов** (распределяется в течение 4-летнего периода обучения) и **60 зачетных единиц**. Форма промежуточной аттестации - **зачет с оценкой**.

НИД направлена на развитие у аспирантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободного научного поиска и применение научных знаний в образовательной деятельности.

Аспирант ведет НИД под руководством своего научного руководителя. Направление деятельности определяется в соответствии с темой научно-квалификационной работы (диссертации).

Индивидуальный план НИД разрабатывается аспирантом совместно со своим научным руководителем и утверждается на заседании кафедры. Его выполнение фиксируется по каждому полугодью в графе выполнения.

Выполнение задания по НИД предполагает наличие у аспирантов, соответствующих промежуточному уровню: 1) знаний в области теории проектирования технологических машин и оборудования, прикладной механики, автоматизации технологических процессов и производств различного назначения, конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, мехатроники и робототехники; 2) умений использовать передовые достижения науки; 3) знаний в области математического, физического и компьютерного моделирования робототехнических систем на основе методов кинематического и динамического анализа, синтеза механизмов, машин, систем и комплексов; 4) умения проектировать системы автоматического управления робототехническими механизмами с использованием современных научных достижений. НИД аспирантов направлена на формирование умения генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

### **3. ФОРМЫ И СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В зависимости от вида научного исследования, проводимого аспирантом по теме своей научной квалификационной работы (теоретико-прикладная, системно-проблемная, программная, теоретико-методическая, экспериментальная) по форме проведения осуществляется полевая и камеральная НИД. Полевая НИД связана с выездом из мест постоянного обучения аспирантов. При этом полевая НИД может быть маршрутной или стационарной (на базе одной организации). Камеральная НИД проходят по месту постоянного обучения аспирантов.

Способ проведения НИД - стационарный, выездной.

### **4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Научно-исследовательская работа проводится согласно учебного плана в течение всех годов обучения в аспирантуре. НИД ведется без отрыва от теоретического и практического обучения аспирантов, в соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Научно-исследовательская деятельность может проводиться в специализированных лабораториях и аудиториях кафедры «Мехатроника и электронные системы автомобилей», на базе научно-образовательных и инновационных центров ВлГУ, в подразделениях организаций, производственных предприятий и фирм, центральных библиотеках по согласованию с научным руководителем.

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТОВ

В результате реализации научно-исследовательской деятельности аспирант должен обладать следующими *универсальными* компетенциями:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

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

В результате реализации научно-исследовательской деятельности аспирант должен обладать следующими *общепрофессиональными* компетенциями:

- способность научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);

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

- способность 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 планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5).

В результате реализации научно-исследовательской деятельности аспирант должен обладать следующими *профессиональными* компетенциями:

- способность 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);

- способность 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);

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

- способность к совершенствованию и повышению эффективности мехатронных робототехнических систем, а также владением информационными технологиями для повышения эффективности и качества решений, принимаемых в научной, экономической и управленческой и других видах целенаправленной деятельности (ПК-5).

В результате прохождения научно-исследовательской деятельности аспирант должен:

### **Знать:**

- основные современные средства проектирования мехатронных механизмов и их модулей (УК-1, ОПК-1, ПК-5);

- методы математического описания элементов мехатронных модулей (ОПК-1, ОПК-5, ПК-2);

- современные методы, средства проектирования и реализации систем управления мехатронными системами и комплексами (ПК-2, ПК-5);
- основные методы научно-исследовательской деятельности, основы применения информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности (УК-1, ОПК-3, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4);
- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательской работы с использованием современных научно-исследовательских и информационных технологий (УК-2, ОПК-5, ПК-3, ПК-4)
- возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития (УК-6, ОПК-4).

**Уметь:**

- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач (УК-1, ОПК-1, ПК-5);
- обобщать, анализировать, воспринимать информацию (УК-1);
- ставить цели и выбирать пути их достижения (ОПК-5, ПК-4, ПК-5);
- организовывать на практике исследовательские и проектные работы, как индивидуально, так и в малых группах (УК-2, ОПК-5, ПК-4);
- анализировать, обобщать и прогнозировать основные параметры в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования (ОПК-1, ОПК-3);
- составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем (ПК-2, ПК-3);
- использовать стандартные программные пакеты, а также разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-3);
- самостоятельно планировать и проводить научные эксперименты (ОПК-4, ОПК-5, ПК-5);
- использовать современные технологии исследования, ставить и решать исследовательские задачи (УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-4, ПК-5);
- подготовить научную статью, текст научного доклада, раздел научно-квалификационной работы (диссертации) в соответствии с действующими требованиями (УК-1, ОПК-3, ПК-4);
- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей (УК-6).

**Владеть:**

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования (УК-1, ОПК-1);
- навыками работы с научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования современных программных продуктов в своей работе (ОПК-1, ПК-3, ПК-4);
- методами организации исследовательских и проектных работ (УК-2, ОПК-4; ОПК-5, ПК-4);
- выполнять критический анализ и оценивать современные научные достижения при решении исследовательских и практических задач (ОПК-2, ОПК-6, ПК-2, ПК-4);
- выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость (ОПК-1, ОПК-3);

- основными типами программных пакетов, предназначенных для моделирования, сбора и обработки информации (Labview и др.) и автоматизации проектирования (класс САД, САЕ, САМ) (ПК-3, ПК-4);

- исследовательскими методиками прогнозирования основных параметров в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования (ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4);

- навыками составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем (ПК-2, ПК-3, ПК-4);

- навыками использования стандартных программных пакетов, а также разработки специализированного программного обеспечения, необходимого для решения поставленных задач (ПК-3).

- навыками анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований (ОПК-5, ПК-4);

- представлять научные результаты по теме исследования в виде отчетов, докладов на научных конференциях и семинарах, публикаций в рецензируемых научных изданиях (УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-4);

- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования (УК-6).

## **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Содержание НИД определяется направлением подготовки 15.06.01 – Машиностроение и программой аспирантуры.

НИД может осуществляться в следующих формах:

- участие в выполнении научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой (в рамках бюджетной научно-исследовательской деятельности: сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);

- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;

- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;

- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках научно-квалификационной работы (диссертации);

- подготовка и публикация авторских и совместных статей в научных сборниках и периодических изданиях (в том числе в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации);

- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;

- обобщение и систематизация теоретических и методических подходов представителей ведущих научных школ по исследуемой проблематике;

- участие в подготовке плана и отчета кафедры по НИД;

- выполнение отдельных видов заданий, определяемых индивидуальным планом аспиранта;

- подготовка разделов научно-квалификационной работы (диссертации). Кафедра и

научный руководитель аспиранта устанавливают обязательный перечень форм участия аспиранта в НИД (в том числе необходимых для прохождения промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе). Среди этих форм в качестве приоритетных рассматриваются:

- выполнение аспирантом индивидуального плана;
- уровень подготовки разделов научно-квалификационной работы (диссертации) и степень ее общей готовности;
- научно-исследовательская активность аспиранта, выражающаяся в его участии в работе семинаров, научных конференций и конференций молодых ученых, в подготовке докладов, презентаций, сообщений, информационных материалов, научных статей, тезисов докладов и т.п.

### 6.1 Трудоемкость научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость НИД составляет **60** зачетных единиц или **2160** часов. Распределение трудоемкости НИД по годам обучения в аспирантуре представлено в табл. 1.

Проведение НИД аспирантом отражается в Индивидуальном плане (ИП) подготовки аспиранта. Заслушивание отчета по НИД аспиранта проходит во время его промежуточной аттестации (два раза в учебном году).

**Табл. 1** - Распределение трудоемкости НИД по годам обучения

Оценка трудоемкости	Трудоемкость (по годам обучения)			
	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год
в часах	972	972	-	216
в зачетных ед.	27	27	-	6
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	-	-	-	Зачет с оценкой
<b>Вид отметки</b>	Запись в индивидуальном плане подготовки аспиранта			Запись в индивидуальном плане аспиранта и ведомости промежуточной аттестации

### 6.2 Этапы научно-исследовательской деятельности аспирантов

В соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», направленность подготовки «Роботы, мехатроника и робототехнические системы» предусматриваются следующие виды и этапы выполнения и контроля научно-исследовательской деятельности аспирантов:

- планирование научно-исследовательской деятельности, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, выбор темы (совместно с научным руководителем) и определение методики исследования;
- проведение научно-исследовательской работы;
- анализ результатов экспериментальных данных;
- составление отчета о научно-исследовательской работе;
- публичное обсуждение результатов НИР на кафедре во время промежуточной аттестации аспирантов.

Выполненная аспирантом научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

### 6.3 Примерное содержание научно-исследовательской деятельности

Примерное содержание научно-исследовательской деятельности аспирантов представлено в табл. 2.

**Табл. 2** - Содержание научно-исследовательской деятельности  
(срок обучения 4 года)

Год обучения	Содержание	Форма отчетности
1	Ознакомление аспирантов 1-го года обучения с тематикой научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре по актуальным научным и практическим проблемам.	Тематика НИД кафедры
	Формулирование примерной темы научного исследования аспиранта; определение предмета, объекта, целей, задач, теоретической и методологической базы исследования. Обсуждение и утверждение темы научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта на кафедре и Ученом совете факультета (института).	ИП подготовки аспиранта и методика исследования, Протокол заседания кафедры, Протокол заседания Ученого совета факультета (института)
	Составление индивидуального плана НИД, с указанием основных мероприятий и сроков их выполнения	ИП подготовки аспиранта
	Работа аспиранта с источниками информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации)	План диссертационного исследования
	Публичное обсуждение результатов НИД на кафедре во время промежуточной аттестации аспирантов	Отчет о НИД в ИП подготовки аспиранта
	Изложение основных положений научно-квалификационной работы (диссертации) (обоснование актуальности темы исследования, определение степени изученности проблемы, описание целей, задач, предмета, объекта, теоретической, методологической и информационной базы исследования, формулирование положений <i>предполагаемых</i> научной новизны и практической значимости исследования).	Рукопись диссертации. Раздел «Введение»
	Обзор информационных источников по теме диссертационного исследования, основанный на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержащий анализ основных результатов и положений, полученных ведущими учеными в сфере исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования.	Написание 1-й (обзорной) главы диссертации
	Подготовка к работе научно-методических семинаров кафедры, конференции молодых ученых Университета и других конференций различного уровня.	Протокол семинара кафедры, публикации
	Оформление отчета о НИД по результатам проведенного исследования. Публичное обсуждение результатов НИД на кафедре. Аттестация по результатам НИД.	Отчет о НИД в ИП подготовки аспиранта. Доклад, сообщение, др. информационный материал.
2	Корректировка плана проведения НИД в соответствии с полученными результатами исследований.	Внесение изменений в ИП подготовки аспиранта
	Проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента. Сбор фактического материала для диссертационной работы. Использование методов обработки данных.	Отчет о НИД в ИП подготовки аспиранта.



Год обучения	Содержание	Форма отчетности
2	Публичное обсуждение результатов НИД на кафедре во время промежуточной аттестации аспирантов	Отчет о НИД в ИП подготовки аспиранта
	Проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента. Сбор и обновление фактического материала для диссертационной работы. Использование методов обработки данных. Анализ проблемной ситуации. Оценка достоверности данных.	Написание 2-й главы диссертации
	Участие в работе научно-методических семинаров, заседаниях кафедры, конференции молодых ученых Университета и других конференциях.	Протокол семинара, заседания кафедры
	Подготовка и публикация статьи по теме диссертационной работы.	Научная статья
	Оформление отчета о НИД по результатам проведенного исследования. Публичное обсуждение результатов НИД на кафедре. Аттестация по результатам НИД.	Отчет о НИД в ИП подготовки аспиранта. Доклад, сообщение, информационный материал
3	Корректировка плана ведения НИД в соответствии с полученными результатами исследований.	Внесение изменений в ИП
	Проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента. Сбор и обновление фактического материала для диссертационной работы. Использование методов обработки данных и подготовки рациональных (оптимальных) решений.	Написание 3-ей главы диссертации
	Публичное обсуждение результатов НИД на кафедре во время промежуточной аттестации аспирантов	Отчет о НИД в ИП подготовки аспиранта
	Проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента. Сбор и обновление фактического материала для диссертационной работы. Использование методов обработки данных и подготовки рациональных (оптимальных) решений. Оценка эффективности предлагаемых мероприятий. Формулирование выводов и предложений.	Написание 3-ей главы диссертации
	Участие в работе научно-методических семинаров, заседаниях кафедры, конференции молодых ученых Университета и других конференциях.	Протокол семинара, заседания кафедры
	Подготовка и публикация статьи по теме диссертационной работы.	Научная статья
	Оформление отчета о НИД по результатам проведенного исследования. Публичное обсуждение результатов НИД на кафедре. Аттестация по результатам НИД.	Отчет о НИД в ИП подготовки аспиранта. Доклад, сообщение, информационный материал
4	Корректировка плана ведения НИД в соответствии с полученными результатами исследований.	Внесение изменений в ИП
	Завершение проведения научного исследования, эксперимента. Обработка данных и подготовка рациональных (оптимальных) решений.	Написание 4-й глава диссертации
	Публичное обсуждение результатов НИД на кафедре во время промежуточной аттестации аспирантов	Отчет о НИД в ИП подготовки аспиранта

Год обучения	Содержание	Форма отчетности
4	Завершение проведения научного исследования, эксперимента. Обработка данных и подготовка рациональных (оптимальных) решений. Оценка эффективности предлагаемых мероприятий. Формулирование выводов и предложений.	Написание 4-й главы диссертации и ее завершение в целом, подготовка раздела «Выводы и предложения»
	Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Научный доклад и отчет о НИД в ИП подготовки аспиранта.
	Зачет (с оценкой) по результатам НИД за весь период обучения	Записи в ИП подготовки аспиранта и зачетной ведомости.

Содержание научно-исследовательской деятельности определяется руководителями программ подготовки аспирантов с учетом интересов и возможностей организаций, в которых она проводится.

При этом аспирант в условиях конкретного учебного заведения:

- исследует ход, структуру и содержание работ по предмету исследования диссертации;
- изучает опыт организации по использованию ресурсов объекта исследования;
- выполняет анализ, систематизацию и обобщение научной информации по теме исследований;
- проводит теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- осуществляет сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.

Конкретное содержание научно-исследовательской деятельности аспиранта планируется руководителем научно-исследовательской работы, а также руководителем подразделения организации, в котором она выполняется, и отражается в индивидуальном плане аспиранта.

Непосредственное руководство и контроль за выполнением плана научно-исследовательской деятельности аспиранта осуществляется его научным руководителем.

Научный руководитель аспиранта:

- согласовывает программу научно-исследовательской деятельности и календарные сроки ее проведения;
- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы научно-исследовательской деятельности;
- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе аспиранта в период научно-исследовательской деятельности с выдачей индивидуальных заданий, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- согласовывает график проведения научно-исследовательской деятельности и осуществляет систематический контроль за ходом научно-исследовательской деятельности и работой аспирантов;
- оказывает помощь аспирантам по всем вопросам, связанным с прохождением научно-исследовательской деятельности и оформлением отчета.

Аспирант при осуществлении научно-исследовательской деятельности получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением научно-исследовательской деятельности, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения научно-исследовательской деятельности.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

7.1. Контроль этапов выполнения индивидуального плана НИД аспиранта проводится в виде собеседования с научным руководителем.

7.2. Отчет о НИД аспиранта с визой научного руководителя должен быть представлен 2 раза в год на промежуточную аттестацию в рамках научно-методического семинара кафедры.

Критериями оценки научно-исследовательской деятельности аспиранта являются:

- степень выполнения предусмотренных ИП подготовки аспиранта задач;
- уровень овладения компетенциями, установленными ФГОС ВО соответствующему направлению подготовки;
- итоги устной защиты отчета по научно-исследовательской деятельности.

7.3. По итогам ведения НИД аспирант представляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план ведения научно-исследовательской деятельности;
- отчет о результатах НИД;
- отзыв научного руководителя о НИД аспиранта.

К отчету прилагаются ксерокопии статей, тезисов докладов, опубликованных на дату защиты отчета о НИД, а также докладов и выступлений аспиранта.

По совокупности результатов НИД за весь период обучения выставляется дифференцированный зачет с оценкой с внесением соответствующих записей в ИП подготовки аспиранта и ведомость промежуточной аттестации

При защите отчёта по НИД применяются следующие критерии оценивания:

- соответствие содержания отчёта теме диссертации, целям и задачам НИД;
- логичность и последовательность изложения материалов;
- корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и изложение;
- наличие и обоснованность выводов по НИД;
- использование иностранных источников;
- правильность оформления (структурная упорядоченность, ссылки на цитаты, оформление графических материалов, соответствие правилам компьютерного набора текста и т.д.).

## **8. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В процессе организации и проведения научно-исследовательской деятельности применяются современные образовательные и научно-производственные технологии:

*Образовательные технологии:* выступления с научными докладами, разбор конкретных ситуаций.

*Научно-исследовательские технологии:* структурно-логические технологии, представляющие собой поэтапную организацию постановки дидактических задач, выбора способа их решения, диагностики и оценки полученных результатов, *проектные технологии*, направленные на формирование критического и творческого мышления, умения работать с информацией и реализовывать собственные проекты в рамках кандидатской диссертации, *диагностические технологии*, позволяющие выявить проблему, обосновать ее актуальность, провести предварительную оценку применения комплекса исследовательских методов и их

возможное гей для решения конкретных научно-исследовательских задач.

*Мультимедийные технологии:* инструктаж аспирантов во время научно-исследовательской деятельности проводится в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами. Это позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

*Дистанционная форма консультаций:* во время прохождения конкретных этапов научно-исследовательской деятельности и подготовки отчета.

*Компьютерные технологии и программные продукты:* применяются для сбора и систематизации технико-экономической и финансовой информации, разработки планов, проведения требуемых программой научно-исследовательской деятельности расчетов и т.д.

*Использование сети Интернет (Интернет-технологий):* способствует индивидуализации учебного процесса и обращению к принципиально новым познавательным средствам.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **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. Машиностроение. 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 радиолобителя 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.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

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 деятельности 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 ведения научно-исследовательской деятельности используются специализированные аудитории и лаборатории кафедры Мехатроники и электронных систем автомобилей, лабораторные учебные стенды, ПК в компьютерном классе кафедры.

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

- 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 106в-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, HITACHI.

## **11. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Выбор мест и способов ведения научно-исследовательской деятельности обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В этом случае требования к организации научно-исследовательской деятельности адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося и отражаются в индивидуальном плане аспиранта.


Организация научно-исследовательской деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Ст.79, 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Раздел IV, и. и. 46-51 приказа Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

3. Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 г. № АК-44/05 вн).

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

Рабочую программу составил д.т.н., профессор  А.А. Кобзев

Рецензент


АО «ВНИИ «Сигнал»

заместитель начальника отдела

робототехнических систем, к.т.н.



Д.А. Багаев

Подпись Д.А. Багаева заверяю  
Начальник ОКТО  
АО «ВНИИ «Сигнал»  С.В. Бугаков



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиЭСА протокол № 12 от 15.05.15 года.

Заместитель заведующего кафедрой МиЭСА  Ю.Е. Мишулин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.06.01 «Машиностроение» («Роботы, мехатроника и робототехнические системы»)

Протокол № 2 от 21.05.2015 года

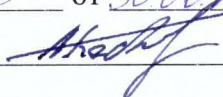
Председатель комиссии



А.А. Кобзев



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 15 от 30.06.16 года  
Заведующий кафедрой  А.А. Кобзев

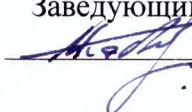
Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Кобзев

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Кобзев

**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 деятельности**

**Направление подготовки 15.06.01 Машиностроение**

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

**Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации**

**Форма обучения очная**

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. Научное оборудование в машиностроении [Электронный ресурс] / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безьязычный 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/>.