

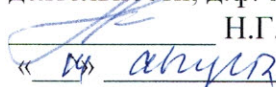


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**«Институт автоматки и процессов управления  
Дальневосточного отделения Российской академии наук»**  
(ИАПУ ДВО РАН)

**«СОГЛАСОВАНО»**

Зам. директора по научно-  
образовательной и инновационной  
деятельности, д.ф.-м.н.

  
Н.Г. Галкин  
«14» августа 2014 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор ИАПУ ДВО РАН  
академик

  
Ю.Н. Кульчин  
«14» августа 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

**Направление подготовки 27.06.01 – «Управление в технических системах»**

**Профиль «Системный анализ, управление и обработка информации»**

Образовательная программа высшего образования

«Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»

**Форма подготовки (очная)**

Институт автоматки и процессов управления ДВО РАН (ИАПУ ДВО РАН)  
Междисциплинарная кафедра подготовки кадров высшей квалификации (МК ПКВК)

курс 1,2,3,4 семестры 1-8

зачет 1-8 семестры

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 892.

Рабочая программа обсуждена на заседании МК ПКВК, протокол № 1 от «14» августа 2014 г.

Заведующий (ая) кафедрой: д-р физ.- мат. наук, профессор Н.Г. Галкин

Составитель (ли): д-р тех. наук, зам. директора по научной работе А.В. Лебедев.



**Оборотная сторона титульного листа рабочей программы**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа научно-исследовательской работы (НИР) предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Системный анализ, управление и обработка информации) и относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов.

При разработке рабочей программы НИР использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 27.06.01 Управление в технических системах, утвержденный приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 892, учебный план подготовки аспирантов по профилю Системный анализ, управление и обработка информации.

**Цель** научно-исследовательской работы – подготовка аспиранта к самостоятельному осуществлению научно-исследовательской деятельности в области теории автоматического управления, разработки новых методов их исследования и проектирования.

### **Задачи:**

1. владение способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей, способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов;

2. владение способностью к аргументированному представлению научной гипотезы, способностью профессионально излагать результаты своих исследований, готовностью к преподавательской деятельности;

3. владение способностью владеть междисциплинарным подходом, способностью строить математические модели технических объектов, способностью применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления техническими объектами.

## **Компетенции выпускника, формируемые в результате научно-исследовательской работы**

### **Универсальные компетенции:**

- 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),

- 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),

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

### **Общепрофессиональные компетенции:**

- способность к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способностью отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации (ОПК-1),

- способность формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу (ОПК-2),

- способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (ОПК-3),

- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-4),

- владение научно-предметной областью знаний (ОПК-5).

### **Профессиональные компетенции:**

- способность владеть междисциплинарным подходом как методологической основой построения и исследования методов и средств проектирования систем управления техническими объектами; владеть методами проведения натуральных и модельных экспериментов (ПК-1),

- готовность применять современные методы обработки и интерпретации результатов натуральных и модельных экспериментов при проведении научных и прикладных исследований, обобщать полученные результаты (ПК-2),

- способность строить математические модели технических объектов на основе современных математических методов и использовать универсальные программные пакеты для их исследования (ПК-3),

- способность применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления техническими объектами, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых научных исследований (ПК-4),

- способность учитывать влияние внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования систем управления техническими объектами (ПК-5),

- готовность использовать и обобщать передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории и практики управления в технических системах (ПК-6).

### **Требования к уровню освоения научно-исследовательской работы**

Аспиранты должны приобрести следующие знания, умения и владения:

- **знать:** научно-предметную область знаний в части управления техническими системами, основные положения междисциплинарного

подхода и методы проведения натуральных и модельных экспериментов, основные положения законодательства в области охраны авторских прав, методы и средства проектирования систем управления техническими объектами, способы учета влияния внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории и практики управления в технических системах.

- **уметь**: использовать методы и технологии управления техническими системами, применять положения междисциплинарного подхода при построении и исследовании методов и средств проектирования систем управления техническими объектами, использовать законодательство при охране авторских прав, проводить натурные и модельные эксперименты, применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований, учитывать влияние внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования систем управления техническими объектами, использовать и обобщать передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории и практики управления в технических системах.

- **владеть**: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методами и технологиями охраны авторских прав, методами и технологиями проведения натуральных и модельных экспериментов, навыками обработки и интерпретации результатов натуральных и модельных экспериментов, навыками построения математических моделей и применения программных средств для их исследования, навыками проектирования систем управления техническими объектами и формулирования выводов и практических рекомендаций, навыками проектирования систем управления техническими объектами с учетом влияния внешних факторов, навыками использования и обобщения

передового отечественного и зарубежного опыта в области теории и практики управления в технических системах.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Научно-исследовательская работа осуществляется аспирантами на 1, 2, 3, 4 курсах (семестры 1-8) освоения образовательной программы аспирантуры.

Объем НИР составляет 7020 часов / 195 з.е.

### **Распределение НИР по семестрам:**

Семестр	Объем НИР		
	Всего (час./з.е.)	Концентрированная НИР (час./з.е.)	Распределенная НИР (час./з.е.)
1	918/25.5	0/0	918/25.5
2	918/25.5	0/0	918/25.5
3	702/19.5	0/0	702/19.5
4	486/13.5	0/0	702/13.5
5	1080/30	1080/30	0/0
6	1080/30	1080/30	0/0
7	1080/30	1080/30	0/0
8	756/21	756/21	0/0

### **Формы научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательская работа осуществляется аспирантами в следующих формах:

- утверждение темы научно-исследовательской работы;
- составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы;
- представление развернутого плана научно-исследовательской работы;



- анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу НИР;
- разработка программ научных исследований и разработок, организация их выполнения;
- разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов;
- сбор и обработка эмпирического материала научно-квалификационной работы (для работ, содержащих эмпирические исследования);
- написание научных статей;
- публикация научных статей (в том числе в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science и др.);
- подготовка текста НИР;
- участие в научных и научно-практических конференциях;
- участие в конкурсах научных проектов и грантов.

## **II. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Научно-исследовательская работа планируется в соответствующем разделе индивидуального учебного плана аспиранта. В индивидуальном учебном плане аспиранта определяется тема научно-исследовательской работы, направления ее разработки, содержание и ожидаемые результаты НИР по семестрам.

Тема научно-исследовательской работы утверждаются на заседании Междисциплинарной кафедры подготовки кадров высшей квалификации.

Планирование научно-исследовательской работы осуществляется аспирантом совместно с научным руководителем.

Основанием для контроля достижения аспирантом целей НИР является соответствующий раздел аттестационного листа аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

В аттестационном листе указывается содержание проделанной аспирантом научно-исследовательской работы за отчетный период и полученные им результаты (участие в конференциях (выступления, доклады), подготовка публикаций и другие). В заключении научного руководителя дается оценка выполненной аспирантом в семестре НИР.

Итоги НИР, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании семинара лаборатории, являющейся базовой в подготовке аспиранта.

Форма аттестации по итогам НИР (концентрированная / рассредоточенная) в каждом семестре – зачет с оценкой.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

#### **Основная литература**

(печатные и электронные издания)

1. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник в 5 т., Т.5: Методы современной теории автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 782 с.

2. Нефедов В.И., Осипова В.А. Курс дискретной математики: учеб. пособие. – М.: Изд-во МАИ, 1992. – 262 с.

3. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новиков А.М., Новиков Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Либроком, 2010.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500>.

4. Моррис Р. Коэн Введение в логику и научный метод [Электронный ресурс]/ Моррис Р. Коэн, Эрнест Нагель— Электрон. текстовые данные.—

Челябинск: Социум, 2010.— 656 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/28706>.

5. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Том 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник [Электронный ресурс] / Ким Д.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 440 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12968>.

6. Данелян Т.Я. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данелян Т.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10867>.

### **Дополнительная и справочная литература**

(печатные и электронные издания)

7. Алгебраическая теория автоматов, языков и полугрупп / под ред. М.А. Арбиб. – М.: Статистика, 1975. – 335 с.

8. Мирошник И.В., Никифоров В.О., Фрадков А.Л. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами. - СПб.: Наука, 2000.

9. Марков А.А., Нагорный Н.М. Теория алгоритмов. – М.: Наука, 1984. – 432 с.

10. Кузнецов О.П., Адельсон-Вольский Г.М. Дискретная математика для инженера. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 479 с.

11. Цыкунов А.М. Адаптивное и робастное управление динамическими объектами по выходу [Электронный ресурс] / Цыкунов А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 268 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24393>.

12. Курош А.Г. Теория групп [Электронный ресурс]/ Курош А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 805 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12902>.

13. Дехтярь М.И. Лекции по дискретной математике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дехтярь М.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007.— 259 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15846>.

14. Пантелеев А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пантелеев А.В., Летова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2011.— 424 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9093>.

15. Клименко И.С. Методология системного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20358>.

16. Математические методы теории управления. Проблемы устойчивости, управляемости и наблюдаемости [Электронный ресурс] / А.В. Ильин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24267>.

17. Лазарева Т.Я., Основы теории автоматического управления. Учебное пособие / Т.Я.Лазарева, Ю.Ф.Мартемьянов - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2004. - 352 с.— Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/622/21622>.

18. Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс]/ Колмогоров А.Н., Фомин С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 570 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12896>.

19. Марченков С.С. Конечные автоматы [Электронный ресурс]/ Марченков С.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25034>.

20. Ершов Ю.Л. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ершов Ю.Л., Палютин Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.:

<http://www.iprbookshop.ru/12884>.

21. Алексеев В.М. Оптимальное управление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 408 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12964>.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, объектов для проведения научных исследований с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, лабораторий, объектов для проведения научных исследований (с указанием номера помещения)
1	2	3
1.	компьютерный класс: 3 персональных компьютера с установленным программным обеспечением Matlab и Maple	690041, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио, 5, ИАПУ ДВО РАН, каб. 406
2.	цифровой стенд исследования систем управления электромеханическими системами в составе персонального компьютера с установленным программным обеспечением Matlab, сопряженный через многофункциональную плату ввода-вывода Sensoray 626 с электромеханической системой, включающей два электродвигателя постоянного тока и управляемыми усилителями мощности	690041, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио, 5, ИАПУ ДВО РАН, каб. 406
3.	мобильные робототехнические платформы, 2 экз.	690041, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио, 5, ИАПУ ДВО РАН, каб. 406
4.	макет сферического параллельного манипулятора с тремя вентильными двигателями и энкодерами, управляемый через персональный компьютер	690041, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио, 5, ИАПУ ДВО РАН, каб. 406
5.	оборудование для реализации информационно-управляющих систем мобильными робототехническими платформами в составе бортового компьютера Odroid XU, системы технического зрения на основе стереокамеры Minotri, набора Arduino-совместимых контроллеров, инерциальных датчиков, датчиков дистанции, датчиков глобальной навигации, коммуникационных модулей	690041, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио, 5, ИАПУ ДВО РАН, каб. 406
6.	стереокамеры Minotri и Bumblebee XB3	690041, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио, 5, ИАПУ ДВО РАН, каб. 406

7.	промышленный многозвенный манипулятор KUKA-KR30ha	690022, Приморский край, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостоку, 159, лазерный центр ИАПУ ДВО РАН
8.	система технического зрения на основе лазерного сканера LMS Gocator и оптического сканера Artec Eva.	690041, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио, 5, ИАПУ ДВО РАН, каб. 406