

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ УФИМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Программа подготовки научных
кадров в аспирантуре одобрена
Объединенным ученым советом
Протокол № 8 от 30.03.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И. о. заместителя руководителя
УФИЦ РАН



И.Ф. Шаяхметов

2023 г.

**Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре**

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
(аспирантура)

Научная специальность – 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка
информации, статистика


Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 3 года

Уфа 2023

Разработчик (и)

Глав.науч.сотр. лаб. РУТС ИМех УФИЦ РАН,
д-р техн. наук

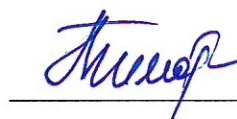

Даринцев О. В.

Ст.науч.сотр. лаб. РУТС ИМех УФИЦ РАН,
канд. техн. наук


Мигранов А.Б.

Согласовано

Начальник отдела-заведующий аспирантуры,
канд. хим. наук


Тимофеева М.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	5
3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	6
3.1 Научный компонент программы аспирантуры.....	6
3.2 Образовательный компонент	8
3.3 Итоговая аттестация	13
3.4 Индивидуальный план аспиранта.....	14
3.5 Кандидатские экзамены	15
4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ.....	16
4.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению.....	16
4.2 Кадровые условия реализации программы аспирантуры	18
Приложение 1.....	19
Приложение 2.....	20
Приложение 3.....	21
Приложение 4.....	32
Приложение 5.....	34

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) реализуемая в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Институт механики им. Р.Р. Мавлютова – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук» (далее – ИМех УФИЦ РАН) по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, включает в себя комплект документов, в которых определены требования к результатам ее освоения.

Целями программы аспирантуры являются:

- создание аспирантам условий для приобретения, необходимого для профессиональной деятельности, уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (далее НИР) на соискание ученой степени кандидата наук;
- подготовка научных кадров высшей квалификации, обладающих способностью создавать и передавать новые знания;
- формирование модели профессионально-личностного роста, высокой профессиональной культуры научно-исследовательской деятельности будущих специалистов высшей квалификации.

Программа аспирантуры, разрабатываемая в соответствии с федеральными государственными требованиями (далее – ФГТ), включает в себя научный компонент, образовательный компонент и итоговую аттестацию.

Программа аспирантуры осуществляется на государственном языке – русском.

Процесс освоения программы аспирантуры разделяется на 3 года обучения. Освоение программы аспирантуры в УФИЦ РАН осуществляется в очной форме.

Срок освоения программы аспирантуры по научным специальностям определяется согласно приложению к ФГТ и составляет 3 года.

В срок получения высшего образования по программе аспирантуры не включается время нахождения, обучающегося в академическом отпуске, в отпуске по беременности и родам, отпуске по уходу за ребенком до достижения возраста трех лет.

При освоении программы аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья УФИЦ РАН вправе продлить срок освоения данной программы не более чем на один год.

В рамках освоения программы аспирантуры аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Подготовка диссертации к защите включает в себя выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание, оформление и представление диссертации для прохождения итоговой аттестации.

В рамках осуществления научно-исследовательской деятельности аспирант:

- решает задачу, имеющую значение для развития фундаментальной и прикладной теории системного анализа, управления и обработки информации, технических наук;

- разрабатывает научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для страны.

При реализации программы аспирантуры УФИЦ РАН оказывает содействие аспирантам в порядке, установленном локальным актом, в направлении аспирантов для участия в научных мероприятиях, стажировках, программах мобильности и т.д.

2 НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Программа аспирантуры разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

- Устав УФИЦ РАН.

- Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 августа 2021 г. № 721.

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021г. № 2122.

- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021г. № 951.

- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.02.2021 № 118 (в ред. от 27.09.2021).

- Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 05.08.2021 № 712).

- Порядок и срок прикрепления к образовательным организациям высшего образования, образовательным организациям дополнительного профессионального образования и научным организациям для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13.10.2021 № 942.

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259 (ред. от 17.08.2020 г.).

- Иные нормативные правовые акты Министерства образования и науки Российской Федерации.

- Локальные акты УФИЦ РАН относительно осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Программа аспирантуры включает в себя научный компонент, образовательный компонент, а также итоговую аттестацию.

Структура программы аспирантуры:

№	Наименование компонентов программы аспирантуры (адъюнктуры) и их составляющих
1	Научный компонент
1.1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите
1.2	Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем
1.3	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования
2	Образовательный компонент
2.1	Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули) (в случае включения их в программу аспирантуры (адъюнктуры) и(или) направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов)
2.2	Практика
2.3	Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике
3	Итоговая аттестация

3.1 Научный компонент программы аспирантуры

Научный компонент программы аспирантуры включает:

научную деятельность аспиранта, направленную на подготовку диссертации на соискание научной степени кандидата технических наук к защите;

подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на актуальную тему в области системного анализа, теории управления техническими, экономическими и социальными объектами; разработанные математические и компьютерные модели для описания рассматриваемых процессов и методы их численной реализации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI): Вестник УГАТУ, Многофазные системы, Мехатроника, автоматизация, управление, Информатика и автоматизация, Современные наукоемкие технологии. Вычислительные технологии, свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ;

промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования, ориентированную на планируемые результаты научно-исследовательской деятельности:

План научной деятельности

1. Примерный перечень тем для научного исследования

Интеллектуальная система управления поведением гетерогенных коллективов мобильных роботов

Синтез адаптивной системы управления инспекционного внутритрубного робота

Интеллектуальная система технического зрения для автономной мобильной платформы

Многосвязная нелинейная система управления технической системой, действующей в условиях неопределенности

2. План подготовки диссертации и публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, а также перечень этапов освоения научного компонента программы аспирантуры

<u>Этапы выполнения научного исследования</u>	<u>Решаемые задачи</u>	<u>Планируемые результаты, характеризующие этапы научного исследования</u>
Подготовить аналитический обзор по диссертационной работе на актуальную тему в области исследования	Поиск и анализ литературы по теме диссертационной работы	Представление текста аналитического обзора, подготовка статьи с обзором научной литературы по избранной теме и выводы, связанные с постановкой задачи исследования.
		<u>Уметь</u> осуществлять поиск научной информации в международных и российских базах данных, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач.
		<u>Владеть навыками</u> поиска и анализа научной информации по теме исследования.

<u>Этапы выполнения научного исследования</u>	<u>Решаемые задачи</u>	<u>Планируемые результаты, характеризующие этапы научного исследования</u>
Подготовить методическую часть диссертационной работы	Выявление объектов и методов их исследования, необходимых для решения поставленных задач и достижения сформированной в диссертационной работе цели	Представление доклада на научном семинаре по итогам обзора литературы и определению методов и средств решения задачи. <u>Уметь</u> осуществлять выбор и подготовку объектов, освоить методики их теоретического и экспериментального исследования
		<u>Владеть навыками</u> анализа полученных результатов и методологических проблем, возникающих при решении рассматриваемых задач.
Провести теоретические и экспериментальные исследования выбранных объектов с помощью освоенных методик, обработать и анализировать полученные результаты	Формулировка целей и постановка задач синтеза специализированной системы управления Разработка математической модели основных компонентов системы управления, реализация компьютерных моделей. Проверка адекватности, точности и устойчивости моделей путем проведения компьютерных, полунатурных и натуральных экспериментов.	Представление на научном семинаре (конференции) разработанных моделей в виде систем дифференциальных, линейных, нелинейных и трансцендентных уравнений, в классическом и матричном виде. Синтез и отладка алгоритмического и программного обеспечений для численного исследования задач, проверки качества системы управления. <u>Уметь</u> выводить уравнения математических моделей основных компонентов систем управления, реализующих требуемые алгоритмы и методы, с учётом поставленных целей и показателей качества, из фундаментальных законов теории управления, обработки информации; применять методы современные прикладные программные продукты.
		<u>Владеть навыками</u> работы с системами символьной математики, матричных вычислений; реализации методик синтеза специализированного ПО для бортовых и стационарных информационно-управляющих комплексов; написания и отладки ПО для различных платформенных решений; визуализации результатов решения задач.
Подготовить и опубликовать не менее 2-х статей, в которых излагаются основные научные результаты, полученные при проведении и экспериментальных исследований по теме диссертации	Обработка и анализ полученных результатов, выявленных результатов, выявления закономерностей и формулировка выводов, публикация не менее 2-х статей	Результаты обработки полученных данных и анализ промежуточных результатов. <u>Уметь</u> чётко и ясно излагать свои мысли, аргументировать выводы.
		<u>Владеть навыками</u> письменной и устной речи, отвечать на вопросы рецензентов и собеседников.
Оформление диссертации	Подготовка глав и разделов диссертации	Последовательное представление текста соответствующих глав диссертации. <u>Уметь</u> делать ссылки в диссертации, составлять список литературы, оформлять графический материал, делать промежуточные и окончательные выводы.
		<u>Владеть навыками</u> оформления материалов.

3.2 Образовательный компонент

Образовательный компонент программы аспирантуры включает дисциплины и практику, а также промежуточную аттестацию по указанным дисциплинам и практике.

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы аспирантуры регламентируется учебным планом по научной специальности; рабочими программами дисциплин; материалами, обеспечивающими качество проверки знаний; программами практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

Календарный учебный график (приложение 1) устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения, экзаменационных сессий, практик, научно-исследовательской работы, итоговой аттестации, каникул. График является неотъемлемой частью программы подготовки, является приложением к учебному плану.

3.2.1 Дисциплины

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения программы аспирантуры.

В учебный план (приложение 2) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности – 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы включены следующие дисциплины:

Обязательные дисциплины:

- История и философия науки
- Иностранный язык
- Применение информационных технологий в науке по направлению научных исследований
- Системный анализ, управление и обработка информации
- Информационные системы в технике

Дисциплины по выбору:

- Интеллектуальная собственность. Патентоведение
- Специальные методы теории автоматического управления. Методы искусственного интеллекта

Трудоемкость дисциплин определяется целым числом зачетных единиц. Все дисциплины учебного плана обеспечены полным учебно-методическим комплектом документов.

Планируемые результаты освоения дисциплин:

Дисциплины учебного плана	Планируемые результаты освоения дисциплин
Иностранный язык	Знать лексические, семантические, грамматические, прагматические и дискурсивные аспекты иноязычного речевого общения в ситуациях научной коммуникации; специфику научного стиля на иностранном языке
	Уметь создавать и редактировать научный доклад, презентацию на иностранном языке, участвовать в дискуссии по докладу на международной конференции, писать и редактировать статьи о результатах своего исследования на иностранном языке.
История и философия науки	Знать основные особенности науки как особого вида знания, деятельности и социального института; основные исторические этапы развития науки; разновидности научного метода; особенности функционирования в широких социально- культурных контекстах; классические и современные концепции

Дисциплины учебного плана	Планируемые результаты освоения дисциплин
	<p>философии науки; о специфике социального познания, о единстве научного знания</p> <p>Уметь ориентироваться в основных мировоззренческих и методологических проблемах, возникающих на современном этапе развития науки; работать с научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями, использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем методологии науки; пользоваться научной и справочной литературой; логично и со знанием дела формулировать, излагать и отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем</p>
<p>Применение информационных технологий в науке по направлению научных исследований</p>	<p>Знать теоретические основы использования информационных технологий (ИТ) в науке и образовании; методы получения, обработки, хранения и представления научной информации с использованием ИТ; основные возможности использования ИТ в научных исследованиях и образовании</p> <p>Уметь применять современные методы и средства автоматизированного анализа, систематизации и хранения научных данных; использовать современные информационные технологии для подготовки традиционных и электронных, научных и учебно-методических публикаций практически использовать научные и образовательные ресурсы сети Интернет в повседневной и профессиональной деятельности исследователя и педагога.</p>
<p>Системный анализ, управление и обработка информации</p>	<p>Знать методы системного подхода к формированию задачи построения системы управления. (объекты физического мира, экономические, биолого-медицинские); общие методы синтеза систем управления; методы математического моделирования синтезированных систем с использованием современных компьютерных программ.</p> <p>Уметь Формализовать задачи синтеза систем управления с использованием современного математического аппарата и системного анализа; выбирать среду для моделирования конкретных задач управления.</p>
<p>Информационные системы в технике</p>	<p>Знать методы функционального и оперативного управления предприятием, современные технологии автоматизированного управления предприятием, информационные технологии и средства повышения эффективности использования корпоративных информационных систем.</p> <p>Уметь разрабатывать модели предметных областей, применять на практике методы и средства проектирования корпоративных информационных систем.</p>
<p>Интеллектуальная собственность. Патентование.</p>	<p>Знать объекты и субъекты интеллектуальной собственности; права и обязанности авторов и владельцев объектов интеллектуальной собственности; способы защиты прав авторов и владельцев объектов интеллектуальной собственности.</p> <p>Уметь - применять некоторые варианты расчета экономической эффективности внедрения объектов интеллектуальной собственности; оформлять права на объекты интеллектуальной собственности.</p>
<p>Специальные методы теории автоматического управления. Методы искусственного интеллекта</p>	<p>Знать основные парадигмы искусственного интеллекта, способы и методы реализации эволюционных алгоритмов, нейронных сетей, нечеткой логики; методики синтеза нелинейных и цифровых систем управления, способы анализа качества систем управления различных типов</p> <p>Уметь применять методики синтеза для реализации систем управления с заданными показателями качества, быстродействия и робастности; знать алгоритмы и методы обучения основных типов интеллектуальных алгоритмов, технологию подготовки тренировочных шаблонов.</p>

3.2.2 Практики

В соответствии с ФГТ Практики в подготовке аспирантов являются обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

В рамках реализации программы аспирантуры предусмотрена практика:

производственная практика, направленная на организационную и научно-исследовательскую деятельность в области системного анализа, обработки информации и управления.

Планируемые результаты освоения практик:

В результате прохождения **производственной практики** аспирант должен

Знать:

- основные методы построения и анализа математических моделей сложных объектов управления, возникающих при решении задач синтеза систем управления с заданными параметрами качества, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения;

- виды и особенности технологий синтеза классических, адаптивных, интеллектуальных, нелинейных и цифровых систем управления; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;

- современные требования к исследователю, работающему в области управления, обработки информации и прикладных статистических методов.

Уметь:

- применять современные методы построения математических моделей, а также разрабатывать новые аналитические и численные методы их анализа;

- объяснять специфику применения моделей для управления техническими объектами, воспроизводить в нужной последовательности и взаимосвязи факты из основных разделов математики и информатики, относящихся к соответствующей специальности;

- применять современные методы синтеза информационно-управляющих систем, систем построения и анализа математических моделей, возникающих при решении прикладных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения;

- создавать аргументированные и логически точные научные тексты, удобные для восприятия научные презентации и аналитические обзоры, грамотно структурированные и оформленные тексты методических материалов.

3.2.3 Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике

Промежуточная аттестация аспирантов представляет собой оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

Порядок прохождения и условия аттестации установлены «Положением о промежуточной аттестации аспирантов в УФИЦ РАН».

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе освоения дисциплины, курса, модуля учебного плана преподавателем.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы аспирантуры имеются фонды оценочных средств.

Промежуточная аттестация проводится в обособленном структурном подразделении два раза в год аттестационной комиссией, утвержденной приказом Руководителя УФИЦ РАН.

Проведение промежуточной аттестации возлагается на ответственного за аспирантами обособленного структурного подразделения УФИЦ РАН, аттестация проходит на расширенном заседании аттестационной комиссии с приглашением заведующего аспирантурой УФИЦ РАН. На заседании обязательно должен присутствовать научный руководитель аспиранта.

В качестве документов, подтверждающих проделанную работу за каждое полугодие, аспирант предоставляет:

- утвержденный индивидуальный план программы аспирантуры с результатами предыдущих промежуточных аттестаций;
- ведомость промежуточной аттестации за полугодие, по которому аспирант отчитывается;
- письменный аннотационный отчет, в котором отражены результаты работ по научным исследованиям аспиранта;
- отзыв научного руководителя аспиранта.

Ответственность за оценку выполнения научных исследований аспиранта несет научный руководитель.

Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

Обозначения		Формулировка требований к степени сформированности компетенции
№	Оценка	
1	Неудовлетворительно	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
2	Удовлетворительно или Неудовлетворительно (по усмотрению преподавателя)	Знать на уровне ориентирования , представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения
3	Удовлетворительно	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях
4	Хорошо	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения
5	Отлично	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины

В случае неудовлетворительных результатов промежуточной аттестации или непрохождения промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин образуется академическая задолженность.

Аспирант обязан ликвидировать академическую задолженность в установленный УФИЦ РАН срок, не превышающий 1 календарный год с момента образования задолженности.

Для ликвидации академической задолженности аспиранту предоставляется возможность двух пересдач.

Аспирант, не прошедший промежуточную аттестацию по уважительным причинам или имеющий академическую задолженность, переводится на следующий курс условно.

Государственная академическая стипендия аспирантам, обучающимся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, назначается в зависимости от успешности освоения программ аспирантуры на основании результатов промежуточной аттестации два раза в год.

Аспирант, которому назначается государственная академическая стипендия, должен соответствовать следующим требованиям:

- отсутствие по итогам промежуточной аттестации оценок «удовлетворительно»;
- отсутствие академической задолженности.

3.3 Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программам аспирантуры проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике".

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития системного анализа, управления и обработки информации либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть проанализированы в сравнении с другими известными решениями.

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук,

в рецензируемых изданиях должно быть по техническим отраслям науки не менее 3.

В диссертации соискатель ученой степени обязан сослаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

К итоговой аттестации допускается аспирант, полностью выполнивший индивидуальный план работы, в том числе подготовивший диссертацию к защите.

УФИЦ РАН дает заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике" (далее - заключение), которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации.

УФИЦ РАН для подготовки заключения вправе привлекать членов совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, являющихся специалистами по проблемам каждой научной специальности диссертации.

В заключении отражаются личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ аспиранта (адъюнкта), соответствие диссертации требованиям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике", научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация, полнота изложения материалов диссертации в работах, принятых к публикации и (или) опубликованных аспирантом.

Аспиранту, успешно прошедшему итоговую аттестацию по программе аспирантуры, не позднее 30 календарных дней с даты проведения итоговой аттестации выдается заключение и свидетельство об окончании аспирантуры.

3.4 Индивидуальный план аспиранта

Индивидуальный план работы аспиранта включает в себя научный компонент, образовательный компонент, все виды теоретического и экспериментального обучения в рамках программы аспирантуры, разрабатывается аспирантом совместно с научным руководителем. Ответственность за выполнение индивидуального плана несут аспирант и научный руководитель.

Индивидуальные планы аспирантов и темы научно-квалификационной работы утверждаются в сроки, определяемые Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3.5 Кандидатские экзамены

Сдача кандидатских экзаменов осуществляется по научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093».

В перечень кандидатских экзаменов входят: история и философия науки, иностранный язык и специальная дисциплина по научной специальности.

Для приема кандидатских экзаменов создаются экзаменационные комиссии, состав которых утверждается приказом Руководителя УФИЦ РАН. В состав комиссии входят: председатель, заместитель председателя и члены экзаменационной комиссии. Максимальное количество членов комиссии – 5 человек. Членами комиссии могут быть научные работники УФИЦ РАН, где осуществляется прием кандидатских экзаменов, и представители других организаций.

Для проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине в экзаменационную комиссию входят экзаменаторы, обладающие ученой степени кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, при этом один из членов комиссии в обязательном порядке должен иметь ученую степень доктора наук.

Для приема кандидатского экзамена по истории и философии науки обеспечивается участие не менее 3 экзаменаторов, имеющих ученую степень кандидата или доктора философских наук, в том числе 1 доктор философских, исторических, политических или социологических наук.

Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по иностранному языку формируется не менее чем из 2 специалистов, имеющих высшее образование в области языкознания, подтвержденное дипломом специалиста или магистра, и владеющих этим иностранным языком, в том числе 1 кандидат филологических наук, а также 1 специалист по проблемам научной специальности, по которой лицо, сдающее кандидатский экзамен, подготовило или подготавливает диссертацию, имеющий ученую степень кандидата или доктора наук и владеющий этим иностранным языком.

Программы кандидатских экзаменов, являясь частью образовательной программы аспирантуры по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика разрабатываются ИМех УФИЦ РАН и утверждаются Руководителем УФИЦ РАН. Программы кандидатских экзаменов приведены в приложении 3.

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Требования к условиям реализации программ аспирантуры включают в себя требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, к кадровым условиям реализации программ аспирантуры.

4.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

УФИЦ РАН обеспечивает аспиранту доступ к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

УФИЦ РАН обеспечивает аспиранту в течение всего периода освоения программы аспирантуры индивидуальный доступ к электронной информационно-образовательной среде УФИЦ РАН посредством информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

УФИЦ РАН обеспечивает аспиранту доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам, а также информационным, информационно-справочным системам, профессиональным базам данных, состав которых определен соответствующей программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

Информационные, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных:

eLIBRARY, Web of Science, Scopus, Scifinder, Академия Google, Springer, Elsevier, Wiley, MathNet.Ru, ZbMATH, RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX, ФИПС, Google patent и др.

Электронная информационно-образовательная среда УФИЦ РАН обеспечивает доступ аспиранту ко всем электронным ресурсам, которые сопровождают научно-исследовательский и образовательный процессы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по программе аспирантуры по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика в том числе к информации об итогах промежуточных аттестаций с результатами выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценками выполнения индивидуального плана работы.

Обеспеченность образовательной деятельности учебными изданиями находится в пределах нормы исходя из расчета не менее одного учебного издания в печатной и (или) электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине (модулю), входящей в индивидуальный план работы.

Материально-технические условия реализации программы аспирантуры:

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики и др.	Наименование помещений для проведения научного и образовательного компонента программы аспирантуры с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений
История и философия науки	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – конференц-зал УФИЦ РАН.	г. Уфа, пр. Октября, 71
Иностранный язык	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – конференц-зал УФИЦ РАН.	г. Уфа, пр. Октября, 71
Применение информационных технологий в науке по направлению научных исследований	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – конференц-зал УФИЦ РАН.	г. Уфа, пр. Октября, 71
Системный анализ, управление и обработка информации	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – каб. 506. Учебные парты, доска, магнитно-маркерная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети Интернет, портативный проектор, экран для проектора	г. Уфа, пр. Октября, 71, ИМех УФИЦ РАН
Информационные системы в технике	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – каб. 506. Учебные парты, доска, магнитно-маркерная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети Интернет, портативный проектор, экран для проектора	г. Уфа, пр. Октября, 71, ИМех УФИЦ РАН
Интеллектуальная собственность. Патентоведение.	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – каб. 506. Учебные парты, доска, магнитно-маркерная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети Интернет, портативный проектор, экран для проектора	г. Уфа, пр. Октября, 71, ИМех УФИЦ РАН
Специальные методы теории автоматического управления. Методы искусственного интеллекта	Аудитория для лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы – каб. 506. Учебные парты, доска, магнитно-маркерная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети Интернет, портативный проектор, экран для проектора	г. Уфа, пр. Октября, 71, ИМех УФИЦ РАН

При необходимости программа аспирантуры может реализовываться в сетевой форме с выполнением требований к условиям реализации программ аспирантуры, предусмотренных пунктами 12-14 федеральных государственных требований, с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, включая иностранные, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций, использующих сетевую форму реализации программы аспирантуры.

4.2 Кадровые условия реализации программы аспирантуры

ИМех УФИЦ РАН, реализующее программы аспирантуры по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в области управления сложными техническими системами, в том числе выполняет фундаментальные и прикладные научные исследования по синтезу специфических, адаптивных и интеллектуальных систем управления, информационных систем; моделированию многомерных, многосвязных и многоконтурных технических объектов; информационных процессов по группе научных специальностей 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации, по которым реализуется программа аспирантуры. Кадровое обеспечение программы аспирантуры приведено в приложении 4.

100% численности штатных научных и (или) научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры (адъюнктуры), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

В рамках освоения программ аспирантуры аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Порядок привлечения лиц, имеющих ученую степень доктора и кандидата наук, к научному руководству аспирантами определяется в соответствии с положением о назначении научного руководителя, утверждаемым локальным нормативным актом УФИЦ РАН.

Приложение 2

Рабочий учебный план программы аспирантуры по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации

		Форма контроля				з.е.		Итого акад.часов					
	Индекс	Наименование	Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	Экспертное	Факт	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.	СР	Конт роль
1. Научный компонент						108	108	3888	3888			3888	
1.1. Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите						61	61	2196	2196			2196	
+	1.1.1(Н)	Научно-исследовательская деятельность			12345678	61	61	2196	2196			2196	
1.2. Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты						32	32	1152	1152			1152	
+	1.2.1(Н)	Публикации			123456	32	32	1152	1152			1152	
1.3. Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования						15	15	540	540			540	
+	1.3.1(Н)	Промежуточная аттестация			1234567	15	15	540	540			540	
2. Образовательный компонент						45	45	1620	1620	218	218	1150	252
2.1. Дисциплины (модули)						27	27	972	972	218	218	502	252
+	2.1.1	Обязательные дисциплины	2244	1123		22	22	792	792	196	196	452	144
+	2.1.1.1	История и философия науки	2	1		4	4	144	144	32	32	76	36
+	2.1.1.2	Иностранный язык	2	1		5	5	180	180	44	44	100	36
+	2.1.1.3	Системный анализ, управление и обработка информации, статистика	4	3		6	6	216	216	62	62	118	36
+	2.1.1.4	Информационные системы в технике	4			4	4	144	144	26	26	82	36
+	2.1.1.5	Информационная поддержка научных исследований		2		3	3	108	108	32	32	76	
+	2.1.2	Дисциплины по выбору		3		2	2	72	72	22	22	50	
+	2.1.2.1	Интеллектуальная собственность. Патентование		3		2	2	72	72	22	22	50	
+	2.1.2.2	Специальные методы теории автоматического управления. Методы искусственного интеллекта		3		2	2	72	72	22	22	50	
+	2.1.3	Кандидатские экзамены	224			3	3	108	108				108
+	2.1.3.1	История и философия науки	2			1	1	36	36				36
+	2.1.3.2	Иностранный язык	2			1	1	36	36				36
+	2.1.3.3	Системный анализ, управление и обработка информации, статистика	4			1	1	36	36				36
2.2. Практика						18	18	648	648			648	
+	2.2.1(П)	Производственная практика			45	18	18	648	648			648	
2.3 Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике													
3. Итоговая аттестация						27	27	972	972			972	
+	3.1	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук				21	21	756	756			756	
+	3.2	Итоговая аттестация	6			6	6	216	216			216	

Аннотации программ кандидатских экзаменов

1. Аннотация программы кандидатского экзамена по дисциплине История и философия науки

Программа кандидатского экзамена по дисциплине История и философия науки (далее - программа кандидатского экзамена) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Целью проведения кандидатского экзамена по дисциплине История и философия науки является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности, их готовности к самостоятельной исследовательской деятельности по проблемам выбранной научной специальности, степени исследовательской культуры. Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

В ходе кандидатского экзамена необходимо оценить уровень знаний:

а) проверить у аспиранта/прикрепленного лица умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; 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;

б) установить уровень готовности аспиранта/прикрепленного лица решать следующие профессиональные задачи:

– знать принципы и критерии научного обоснования, социально-историческом характере базовых моделей научного объяснения;

– уметь применять философский анализа проблемных ситуаций в естествознании и социально-гуманитарных науках, использования междисциплинарных установок общенаучных понятий в решении

комплексных задач теории практики в конкретно научной исследовательской деятельности;

– владеть основными философскими категориями и междисциплинарными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач в области социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин;

– владеть практическими навыками аргументации в обосновании научного статуса и актуальности конкретной исследовательской задачи, в работе с внеэмпирическими методами оценки выдвигаемых проблем и гипотез;

– понимать функций науки как генерации нового знания, как социального института, как особой сферы культуры;

– представлять связи дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований, о саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска.

Кандидатский экзамен по дисциплине История и философия науки по научной специальности проводится в два этапа. На первом этапе аспирант/прикрепленное лицо представляет реферат в соответствии с темой диссертационного исследования. Второй этап кандидатского экзамена проводится в устной форме по билетам.

При проведении кандидатского экзамена с применением дистанционных образовательных технологий УФИЦ РАН обеспечивает идентификацию личности аспирантов/прикрепленных лиц и контроль соблюдения требований, установленных локальным нормативным актом.

2. Аннотация программы кандидатского экзамена по дисциплине Иностранный язык.

Программа кандидатского экзамена по дисциплине Иностранный язык (английский) (далее - программа кандидатского экзамена) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Целью проведения кандидатского экзамена по дисциплине Иностранный язык (английский) является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности, по которой готовится или подготовлена диссертация, в части иностранного языка.

Объектом оценивания являются:

Знание:

- особенностей дискурса оп своей научной специальности;
- стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;
- закономерностей организации профессионального дискурса и принципов научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- нормативные языковые требования родного и изучаемого языка;
- системы функционально-стилевой и жанровой дифференциации изучаемого и родного языка
- требований к тексту перевода, обеспечивающих соблюдение норм лексической эквивалентности, грамматической, синтаксической и стилистической норм;
- основных способов достижения эквивалентности в переводе и типов переводческих трансформаций;
- требований к тексту перевода, обеспечивающих соблюдение норм лексической эквивалентности, грамматической, синтаксической и стилистической норм.

Умение:

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- порождать связные монологические и диалогические высказывания в устной и письменной форме применительно к сфере профессионального общения;
- оперировать основополагающими понятиями научной специальности, позволяющими адекватно излагать актуальные проблемы исследуемой области на государственном и иностранном языках;
- осуществлять предпереводческий анализ текста, определять цель перевода, характер адресата и тип переводимого текста;
- подбирать адекватные языковые формы выражения переводимого содержания.

Владение:

- жанрами и разновидностями научного текста (монография, научная статья, реферат, рецензия);
- навыками реализации коммуникативных целей высказывания в форме продуктивной устной и письменной речи официального и нейтрального характера;

– навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

– правилами организации профессионального дискурса и понятийными аппаратом специальности для осуществления научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

– адекватными приемами лингвистических трансформаций;

– приемами перевода, учитывающими системные особенности родного языка и языка перевода.

В ходе кандидатского экзамена необходимо оценить уровень владения:

– системой теоретических и практических знаний об основных разделах фонетики, лексикологии, стилистики, грамматики, словообразования, о функциональных разновидностях изучаемого языка;

– основными межкультурными особенностями дискурса научной специальности;

– основными приемами перевода специальных текстов с целью достижения эквивалентности перевода, адекватными языковыми формами выражения переводимого содержания;

– правилами оформления текста перевода в соответствии с нормами и узусом, типологией текстов на языке перевода.

В ходе кандидатского экзамена необходимо установить степень готовности аспиранта/прикрепленного лица решать следующие профессиональные задачи в части иностранного языка:

Извлекать и структурировать информацию на иностранных языках из различных областей знания с использованием понятийного аппарата специальности и широкой междисциплинарной области;

Участвовать в работе международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-практических задач.

3. Аннотация программы кандидатского экзамена по специальной дисциплине научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Экзамен по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика должен выявить уровень теоретической и профессиональной подготовки аспиранта, определить знание им общих концепций и методологических вопросов соответствующей науки, фактического материала и основных теоретических и практических проблем данной отрасли знаний.

Системный анализ, управление и обработка информации, статистика – специальность, занимающаяся проблемами разработки и применения методов системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, целенаправленного воздействия человека на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования. Специальность

отличается тем, что ее основным содержанием являются теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей, ориентированные на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации. Значение решения научных и технических проблем данной научной специальности состоит в разработке новых и совершенствовании существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности надежности и качества систем.

Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.

2. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.

3. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.

4. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

5. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.

6. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

7. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.

8. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые

методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).

9. Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерии Байеса—Лапласа, Гермейера, Бернулли—Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица, Ходжеса—Лемана и др.

10. Принятие коллективных решений. Теорема Эрроу и ее анализ. Правила большинства, Кондорсе, Борда. Парадокс Кондорсе. Расстояние в пространстве отношений. Современные концепции группового выбора.

11. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели. Нечеткое математическое программирование с нечетким отображением. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.

12. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях. Геометрическое представление игры. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования.

13. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

14. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

15. Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и применения. Теоремы об

альтернативах и лемма Фаркаша в теории линейных неравенств. Геометрическая интерпретация двойственных переменных и доказательство необходимости в основных теоремах теории двойственности. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.

16. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

17. Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Удзавы. Теорема Куна—Таккера и ее геометрическая интерпретация. Основы теории двойственности в выпуклом программировании. Линейное программирование как частный случай выпуклого. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал.

18. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностная аппроксимация производных. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка. Методы покоординатного спуска, Хука—Дживса, сопряженных направлений. Методы деформируемых конфигураций. Симплексные методы. Комплекс-методы. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.

19. Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.

20. Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и непрямые методы. Метод проектирования стохастических квазиградиентов. Методы конечных разностей в стохастическом программировании. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы. Прямые методы. Стохастические разностные методы. Методы с усреднением направлений спуска. Специальные приемы регулировки шага.

21. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори.

Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах.

22. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

23. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.

24. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

25. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.

26. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара—Шипара, Гурвица, Михайлова. Устойчивость линейных нестационарных систем. Метод сравнения в теории устойчивости: леммы Гронуолла—Беллмана, Бихари, неравенство Чаплыгина. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста, большой коэффициент усиления.

27. Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.

28. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.

29. Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Волновое возмущение. Неволновое возмущение. Метод квазирасщепления. Следящие системы.

30. Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования.

31. Стабилизация регулятором переменной структуры: скалярные и векторные скользящие режимы.

32. Универсальный регулятор (стабилизатор Нуссбаума).

33. Абсолютная устойчивость. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости. Абсолютная стабилизация. Адаптивные системы стабилизации: метод скоростного градиента, метод целевых неравенств.

34. Управление в условиях неопределенности. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.

35. Аналитическое конструирование. Идентификация динамических систем. Экстремальные регуляторы – самооптимизация.

36. Классификация дискретных систем автоматического управления. Уравнения импульсных систем во временной области. Разомкнутые системы. Описание импульсного элемента. Импульсная характеристика приведенной непрерывной части. Замкнутые системы. Уравнения разомкнутых и замкнутых импульсных систем относительно решетчатых функций. Дискретные системы. ZET-преобразование решетчатых функций и его свойства.

37. Передаточная, переходная и весовая функции импульсной системы. Классификация систем с несколькими импульсными элементами. Многомерные импульсные системы. Описание многомерных импульсных систем с помощью пространства состояний.

38. Устойчивость дискретных систем. Исследование устойчивости по первому приближению, метод функций Ляпунова, метод сравнения. Теоремы об устойчивости: критерий Шора—Куна. Синтез дискретного регулятора по состоянию и по выходу, при наличии возмущений.

39. Элементы теории реализации динамических систем.

40. Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации.

41. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

42. Автоколебания нелинейных систем, отображение А. Пуанкаре, функция последования, диаграмма Ламеррея. Орбитальная устойчивость. Теоремы об устойчивости предельных циклов: Андронова—Витта, Кенигса. Существование предельных циклов: теоремы Бендиксона, Дюлока.

43. Дифференциаторы выхода динамической системы.

44. Гладкие нелинейные динамические системы на плоскости: анализ управляемости, наблюдаемости, стабилизируемости и синтез обратной связи.

45. Управление системами с последствием.

46. Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование.

47. Управление сингулярно-возмущенными системами.

48. H^2 - и H^∞ -стабилизация. Minimax-стабилизация.

49. Игровой подход к стабилизации. I_1 -оптимизация управления. Вибрационная стабилизация.

50. Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.

51. Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

52. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов.

53. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.

54. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).

55. Понятие информационной системы, банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет технологий распределенной обработки данных.

56. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).

57. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL.

58. Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных и др.).

59. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.

60. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.

61. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС.

62. Глобальные сети. Основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов и ячеек, схемотехника и протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.

63. Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства. Обзор и сравнительный анализ популярных семейств сетевых ОС.

64. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии.

65. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.

66. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы). Базовые понятия VRML.

67. Организация сценариев отображения и просмотра HTML документов с использованием объектно-ориентированных языков программирования.

68. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Форматы представления звуковых и видеофайлов. Оцифровка и компрессия. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов. Мультимедиа в вычислительных сетях.

69. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Задачи в пространстве состояний, в пространстве целей. Классификация задач по степени сложности. Линейные алгоритмы. Полиномиальные алгоритмы. Экспоненциальные алгоритмы.

70. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.

71. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

В результате освоения соискатель должен:

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;
- фундаментальные основы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации применительно к сложным системам;
- базисные методы системного анализа и управления на уровне, необходимом для конструктивного применения в прикладных задачах;
- методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы, вариационные принципы построения математических моделей.

Экзамен программы проводится по билетам. Кроме того, на экзамене должны быть заданы дополнительные вопросы. Экзамен подразумевает также собеседование по содержанию полностью или частично подготовленного кандидатского исследования. За экзамен выставляется единая оценка.

Приложение 4

Кадровое обеспечение программы аспирантуры

	Характеристика научно-педагогических работников						
	Фамилия, имя, отчество научно-педагогического работника	Какое образовательное учреждение окончил, специальность по документу об образовании	Ученая степень, ученое звание, квалификационная категория	Стаж научно-педагогической работы	Стаж работы в данной профессиональной области	Основное место работы, должность	Условия привлечения педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
Научный компонент							
Научно-исследовательская работа аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата наук							
Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите	Даринцев Олег Владимирович	Уфимский авиационный институт, специальность «Робототехнические системы»	Доктор технических наук, специальность 05.13.01 (2.3.1), доцент по научной специальности 05.02.05	30 лет	30 лет	ИМех УФИЦ РАН, главный научный сотрудник	Штатный работник
Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты	Даринцев Олег Владимирович	Уфимский авиационный институт, специальность «Робототехнические системы»	Доктор технических наук, специальность 05.13.01 (2.3.1), доцент по научной специальности 05.02.05	30 лет	30 лет	ИМех УФИЦ РАН, главный научный сотрудник	Штатный работник
Образовательный компонент							
История и философия науки	Шарипов Ренарт Глюсович	БашГУ, специальность История	Кандидат философских наук	26 лет	26 лет	ИИЯЛ УФИЦ РАН, научный сотрудник	Штатный работник
Иностранный язык	Носова Оксана Евгеньевна	БГПИ, специальность Филология	Кандидат филологических наук	25 лет	25 лет	ФГБОУ ВО УГНТУ, доцент	Договор ГПХ
Информационная поддержка научных исследований	Губайдуллин Ирек Марсович	БашГУ, квалификация «Преподаватель. Математик»	Доктор физико-математических наук по специальности 02.00.04 «Физическая химия», профессор	41 год	41 год	ИНК УФИЦ РАН, зав. лабораторией математической химии, ведущий научный сотрудник	Штатный работник
Системный анализ, управление и обработка информации; Информационные системы в технике;	Даринцев Олег Владимирович	Уфимский авиационный институт, специальность	Доктор технических наук, специальность 05.13.01 (2.3.1), доцент по	30	30	ИМех УФИЦ РАН, главный научный сотрудник	Штатный работник

	Характеристика научно-педагогических работников						
	Фамилия, имя, отчество научно-педагогического работника	Какое образовательное учреждение окончил, специальность по документу об образовании	Ученая степень, ученое звание, квалификационная категория	Стаж научно-педагогической работы	Стаж работы в данной профессиональной области	Основное место работы, должность	Условия привлечения педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
Специальные методы теории автоматического управления. Методы искусственного интеллекта		«Робототехнические системы»	специальности 05.02.05				
Интеллектуальная собственность. Патентование.	Мигранов Айрат Барисович	УГАТУ, специальность «Роботы и робототехнические системы»	Кандидат технических наук	20	20	ИМех УФИЦ РАН, старший научный сотрудник	Штатный работник

Приложение 5

Сведения о научно-педагогических работниках, осуществляющих научное руководство аспирантами

№ п/п	Фамилия, имя, отчество научно-педагогического работника	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/внешнего совместительства; на условиях гражданско-правового договора)	Ученая степень, (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации)	Тематика самостоятельного научно-исследовательского (творческого) проекта (участие в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, а также наименование и реквизиты документа, подтверждающие его закрепление	Публикации (название статьи, монографии и другое; наименование журнала/издания, год публикации) в:		Апробация результатов научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях (название, статус конференций, материалы конференций, год выпуска)
					ведущих отечественных рецензируемых научных журналах и изданиях	зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях	
1	Даринцев Олег Владимирович	по основному месту работы	Доктор технических наук, доцент.	Госзадание: проект Рег. № FWGZ-2019-0089 «Управление сложными техническими объектами, действующими в условиях неопределенности и сильных возмущений» Руководитель проекта	1. Насибуллаев И.Ш., Даринцев О.В. Компьютерное двумерное моделирование системы жидкостного охлаждения микрозахвата // Вычислительные технологии. — 2021. — Т. 26, №2. — С. 4–20. DOI: 10.25743/ICT.2021.26.2.002 5. 2. Даринцев, О. В., & Мигранов, А. Б. (2022). Аналитический обзор подходов к распределению задач в группах мобильных роботов на основе технологий мягких вычислений. Информатика и автоматизация, 21(4), 729-757. https://doi.org/10.15622/ia.21.4.4	1. Darintsev O.V, Migranov A.B (2022) Multi-criteria Optimization of the Mobile Robot Group Strategy Using the Ant Algorithm. In: Ronzhin A., Shishlakov V. (eds) Electromechanics and Robotics. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 232. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2814-6_9 2. Nasibullayev I., Darintsev O., Bogdanov D. In-Pipe Modular Robot: Configuration, Displacement Principles, Standard Patterns and Modeling // (2022) Smart Innovation, Systems and Technologies, 232, pp. 85-96. DOI: 10.1007/978-981-16-2814-6_9 3. Darintsev, O. Microgrippers: Principle of operation, construction, and control method // (2021) Smart Innovation, Systems and Technologies, 187, pp. 25-37. DOI: 10.1007/978-981-15-5580-0_2 4. Nasibullayev, I., Darintsev, O., Nasibullaeva, E., Bogdanov, D. Piezoelectric micropumps for microrobotics: Operating modes simulating and analysis of the main parameters of the fluid flow generation // (2021) Smart Innovation, Systems and Technologies, 187, pp. 525-536. DOI: 10.1007/978-981-15-5580-0_43	1. Nasibullayev I.Sh., Nasibullaeva E.Sh., Darintsev O.V. Dependence of the Piezoelectric Micropump Operating Mode on Its Geometry// IOP Publishing, 2021, J. Phys.: Conf. Ser. 2096 012081 doi: 10.1088/1742-6596/2096/1/012081 2. Darintsev O.V, Migranov A.B. Using the Hopfield Neural Network to Select a Behaviour Strategy for the Group of Mobile Robots // IOP Publishing, 2021, J. Phys.: Conf. Ser. 2096 012086 doi: 10.1088/1742-6596/2096/1/012086