

НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
по научной деятельности

Л. А. Симонова

12 2015 г.

МП



**ПРОГРАММА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

**ИНДЕКС Б2.1**

Направление подготовки: 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Профиль подготовки: 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации  
Квалификация выпускника: исследователь, преподаватель-исследователь  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский  
Автор: ДЕМЬЯНОВ Д.Н.  
Рецензент: АХМЕТЗЯНОВ И.З.

СОГЛАСОВАНО: Заведующий кафедрой: Карабцев В. С.  
Протокол заседания кафедры № 4а от " 7 " 12 2015 г.

Академическая комиссия Набережночелнинского института  
Протокол заседания УМК № 2 от " 8 " 12 2015 г.

## 1. Цель и задачи педагогической практики

Целью педагогической практики является формирование у аспирантов готовности к научно-преподавательской деятельности, овладение ими основами учебно-методической и воспитательной работы.

Задачами педагогической практики являются:

- знакомство аспирантов с основами научно-методической, учебно-методической и воспитательной работы;
- овладение аспирантами навыками структурирования и преобразования научного знания в учебный материал;
- понимание аспирантами учебных и воспитательных задач на каждом уровне образования;
- формирование у аспирантов способности разрабатывать учебно-методические материалы, упражнения, тесты и другие задания с использованием современных образовательных технологий;
- закрепление у аспирантов психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики и приобретение им навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач.
- формирование у аспирантов навыков постановки учебно-воспитательных целей, выбора типа (вида) занятий для их достижения, форм организации учебной деятельности обучающихся, контроля и оценки эффективности образовательной деятельности;
- знакомство аспирантов с различными способами структурирования и изложения учебного материала, приемами активизации учебной деятельности обучающихся, способами ее оценки, особенностями профессиональной риторики, спецификой взаимодействия «обучающийся – преподаватель».

Основная задача педагогической практики - показать результаты комплексной психолого-педагогической, социально-экономической и информационно-технологической подготовки аспиранта к научно-педагогической деятельности.

При прохождении педагогической практики аспирант должен, в соответствии с рекомендациями руководителя

### *ИЗУЧИТЬ:*

- государственный образовательный стандарт и рабочий учебный план по одной из основных образовательных программ;
- учебно-методическую литературу, аппаратное и программное обеспечение лабораторных практикумов по рекомендованным дисциплинам учебного плана;
- организационные формы и методы обучения в высшем учебном заведении;
- рабочие программы нескольких рекомендованных руководителем практики специальных дисциплин одной из основных образовательных программ, реализуемых на кафедре;
- основы методики проектирования учебного курса по одной из специальных дисциплин основной образовательной программы, реализуемой на кафедре;
- должностные инструкции ассистента кафедры, ознакомиться с должностными инструкциями остального штатного персонала кафедры.

### *ОСВОИТЬ:*

- основные образовательные программы, реализуемые на кафедре;
- разработку плана занятия (лекции) по теме учебного курса;
- проведение практических и лабораторных занятий со студентами под контролем ведущего преподавателя по рекомендованным темам учебных дисциплин в период до начала и во время практики;
- проведение лекций в студенческих аудиториях под контролем ведущего преподавателя кафедры;
- методику проектирования учебного процесса по курсу на примере одной из специальных дисциплин, реализуемых на кафедре.

## **2. Место педагогической практики в структуре ОПОП аспирантуры**

Научно-исследовательская практика аспиранта входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) – Системный анализ, управление и обработка информации – 05.13.01.

Педагогическая практика осуществляется на 2 курсе обучения.

Педагогическая практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Прохождение педагогической практики является для аспирантов обязательной.

## **3. Результаты обучения, формируемые по итогам педагогической практики**

По результатам прохождения педагогической практики аспирант должен

### **ЗНАТЬ:**

- порядок реализации основных положений и требований документов, регламентирующих деятельность вуза, кафедры и преподавательского состава по совершенствованию учебно-воспитательной, методической и научной работы на основе государственных образовательных стандартов;
- порядок организации, планирования, ведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения;
- основные принципы, методы и формы организации научно-педагогического процесса в вузе;
- современные формы и методы оценки образовательных результатов.

### **УМЕТЬ:**

- выполнить анализ и самоанализ учебных занятий;
- подготовить планы лекционных, практических/лабораторных занятий спланировать и организовать продуктивную познавательную деятельность студентов на занятии и др.;
- диагностировать индивидуально-психологические особенности студентов, их склонности к предметной, профессиональной деятельности, анализировать затруднения, возникающие у студентов в учебном процессе;
- определять стратегию индивидуального развития в процессе обучения,
- осуществлять методическую работу по проектированию дидактических материалов для проведения учебных занятий;
- разрабатывать диагностические и контролирующие материалы по учебной дисциплине.

### **ВЛАДЕТЬ:**

- опытом проведения различных видов учебных занятий;
- техникой речи и правилами поведения при проведении учебных занятий;
- навыками анализа учебно-воспитательных ситуаций, определения и решения педагогических задач;
- контекстно-компетентным и системным психолого-педагогическим подходом при решении различных педагогических задач и проблем.

Процесс проведения педагогической практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по данному направлению подготовки:

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);
- способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации (ПК-5).

#### **4. Место и сроки проведения практики**

Общий объем часов педагогической практики составляет 108 часов (3 зачетные единицы) и включает в себя теоретическую и самостоятельную работу, подготовку к занятиям, методическую работу, посещение и анализ занятий, посещение научно-методических консультаций, проведение лекций, семинаров, практических работ, руководство курсовым проектированием, научно-исследовательской работой и различными видами практики обучающихся.

Сроки и продолжительность педагогической практики, а также ее программа определяются индивидуальным планом педагогической практики аспиранта, формируемым на основе учебного плана программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по соответствующему направлению подготовки и индивидуального учебного плана аспиранта.

Индивидуальный план педагогической практики аспиранта, согласованный руководителем профильной кафедры, утверждается научным руководителем аспиранта.

Прохождение аспирантами педагогической практики осуществляется на кафедрах КФУ.

По желанию аспиранта и на основании его личного заявления он может быть направлен для прохождения педагогической практики в другое образовательное учреждение высшего образования на основании соответствующего договора и при наличии письменного согласия (приглашения) такой организации. Письменное согласие (приглашение) должно содержать в себе информацию о предполагаемой кандидатуре руководителя педагогической практики аспиранта и описание материально-технической базы, используемой для проведения педагогической практики.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по согласованию с научным руководителем и профильной кафедрой разрешен выбор места прохождения практики, соответствующий состоянию здоровья аспиранта и требованиям по доступности.

Общее руководство педагогической практикой, обеспечение базы для ее прохождения, научно-методическое консультирование аспиранта, а также контроль за выполнением им индивидуального плана педагогической практики осуществляются научным руководителем аспиранта.

По окончании педагогической практики научный руководитель в индивидуальном плане педагогической практики ставит отметку о выполнении (не выполнении) программы педагогической практики.

Непосредственное руководство педагогической практикой осуществляется руководителем практики, назначаемым аспиранту профильной кафедрой в процессе согласования ему его индивидуального плана педагогической практики.

#### **5. Содержание педагогической практики**

Содержание педагогической практики определяется программой практики и индивидуальным планом педагогической практики аспиранта.

Педагогическая практика аспирантов включает:

- знакомство с организацией учебно-воспитательного процесса в КФУ;
- изучение опыта научно-педагогической деятельности профессорско-преподавательского состава кафедры института (факультета, филиала) в ходе посещения учебных занятий по научной дисциплине и смежным наукам в рамках профиля (направления подготовки) в аспирантуре;
- индивидуальное планирование и разработка содержания учебных занятий, методическая работа по предмету, разработка учебных материалов - в том числе мультимедийных;
- подготовка и проведение занятий по учебной дисциплине (семинаров, практических занятий, чтение лекций) в присутствии научного руководителя или преподавателя, осуществляющего учебный процесс по данной дисциплине;
- индивидуальная работа с обучающимися, руководство секциями на конференциях научно-исследовательских работ обучающихся;
- участие в оценке качества различных видов работ обучающихся;

- другие виды педагогической и учебно-методической работы.

Для успешного прохождения педагогической практики аспирант должен выполнить следующий минимальный объем учебной нагрузки:

- разработать индивидуальную учебную программу прохождения педагогической практики (не менее 4 часов);
- изучить опыт преподавания ведущих преподавателей университета в ходе посещения учебных семинарских занятий по научной дисциплине, смежным наукам (не менее 10 часов);
- разработать содержание учебных семинарских занятий по предмету (не менее 18 часов);
- провести не менее 3-х семинарских, лабораторных, практических занятий (не менее 6 часов);
- провести одну промежуточную аттестацию в одной группе с применением бальной оценки на основе самостоятельно разработанных тестов, включающих не менее 20-ти тестовых заданий (7 часов).

В ходе прохождения практики возможна индивидуальная работа со студентами, руководство научными студенческими исследованиями, руководство производственной практикой студентов.

Трудоемкость педагогической практики – 108 часов (3 ЗЕТ).

Форма итогового контроля – дифференцированный зачет на 2 курсе.

## **6. Образовательные технологии**

Освоение курса практики предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ как лекционные, практические, семинарские и др. занятия.

В свою очередь идея комплексности практики может быть реализована по преимуществу посредством использования новых информационных технологий, в частности, мультимедийных программ.

## **7. Организационно-методические рекомендации по проведению педагогической практики**

Процесс организации практики состоит из трех этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

### **7.1. Подготовительный этап**

Подготовительный этап включает следующие мероприятия:

1. Проведение собеседования руководства кафедры и руководителя практики с аспирантами, направляемыми на педагогическую практику. Собеседование проводится для ознакомления аспирантов:

- с целями и задачами практики;
- этапами ее проведения, а также с целью представления аспиранта руководителю практики.

2. Определение и закрепление за аспирантами баз практики.

Педагогическая практика проводится, как правило, на выпускающей кафедре, рабочее место для прохождения аспирантом практики определяют заведующий кафедрой и научный руководитель.

## **7.2. Основной этап**

Оперативное руководство педагогической практикой осуществляют руководители от кафедры – как правило, научные руководители аспирантов.

В этот период аспиранты выполняют свои обязанности, определенные программой практики.

С первых же дней аспиранты должны быть включены в общий ритм работы кафедры. Работа практикантов контролируется руководителями практики и руководством кафедрой.

Основной формой проведения практики является работа в качестве учебно-вспомогательного персонала и преподавателей кафедры. Предусматривается проведение отдельных теоретических занятий, самостоятельное изучение аспирантами предоставленной им научной, нормативной, технической литературы и проектной документации.

Аспиранты не должны прекращать работу по теме диссертации.

## **7.3. Заключительный этап**

Заключительный этап завершает педагогическую практику и проводится в срок не позднее предусмотренного графиком учебного процесса.

По окончании практики, после её оценки в отдел аспирантуры по каждому аспиранту представляются:

- Индивидуальный план педагогической практики;
- Отчет о прохождении педагогической практики;
- Заключение о прохождении педагогической практики.

По итогам представленной отчетной документации выставляется зачет.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам прохождения педагогической практики**

### **8.1. Формы текущего контроля прохождения аспирантом педагогической практики**

Контроль этапов выполнения индивидуального плана педагогической практики проводится в виде собеседования с научным руководителем.

### **8.2. Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом педагогической практики**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

### **8.3. Отчетная документация по педагогической практике**

Перед началом практики аспирант получает подготовленный и утвержденный научным руководителем согласованный с руководителем профильной кафедрой индивидуальный план педагогической практики по форме, согласно приложению №1 к настоящему положению.

По итогам прохождения педагогической практики аспирант в течение 10 дней после ее окончания предоставляет в профильную кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план педагогической практики с отметкой научного руководителя;
- отчет о прохождении педагогической практики с указанием ФИО аспиранта, наименования специальности, кафедры, сроки прохождения, общий объем часов, итоги практики, который должен быть завизирован руководителем педагогической практики и научным руководителем (составляется по форме, согласно приложению №2 к настоящему положению).

В течение 10 дней с момента представления аспирантом документов профильной кафедрой в адрес структурного подразделения, отвечающего за работу с аспирантами, выдается заключение о прохождении педагогической практики аспирантом, составляемое по форме, согласно приложению №3 к настоящему положению, а также ведомость с результатами педагогической практики, отчет аспиранта о прохождении практики и отзыв научного руководителя, составляемого им в произвольной форме.

Подробный отчет о прохождении практики формируется аспирантом в течение 30 дней с момента окончания педагогической практики в электронной форме с использованием сервиса (подсистемы) официального сайта КФУ в сети Интернет «личный кабинет аспиранта».

По результатам прохождения педагогической практики в листе промежуточной аттестации аспиранта и в индивидуальном плане аспиранта ставиться отметка о зачете (не зачете) педагогической практики.

Аспиранты, не прошедшие педагогическую практику по неуважительным причинам или получившие неудовлетворительную оценку к прохождению государственной итоговой аттестации не допускаются.

#### **8.4. Фонд оценочных средств**

Содержание фонда оценочных средств см. (Приложение №4).

### **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение педагогической практики**

#### **а) основная литература**

1. Попов Е. Б. Гуманистическая педагогика: идеи, концепции, практика / Е.Б. Попов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 156 с.– Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>

2. Резник С. Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности: Учебник / С.Д.Резник - 4 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 444 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>.

3. Резник С. Д. Аспиранты России: отбор, подг. к самост. науч. и педагог. деят. : Моногр. / С.Д.Резник, С.Н.Макарова и др.; Под общ.ред. С.Д.Резника.-2 изд.,перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 236с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>.

#### **б) дополнительная литература**

1. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>.

2. Резник С. Д. Как защитить свою диссертацию: Практическое пособие / С.Д. Резник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>.

3. Резник С. Д. Эффективное научное руководство аспирантами: Монография / С.Д. Резник, С.Н. Макарова; Под общ. ред. С.Д. Резника. - 2-е изд., перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>.

4. Рузавин, Г. И. Методология научного познания [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / Г. И. Рузавин. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 287 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>.

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Система компьютерной математики MATLAB (актуальная версия).

2. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru: <http://www.mathnet.ru/>

3. Международный архив электронных научных публикаций: <http://arxiv.org/>

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

5. Институт системного анализа РАН - <http://www.isa.ru>
6. Консультационный центр MATLAB компании Softline - <http://matlab.exponenta.ru>
7. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>

## **10. Материально-техническое обеспечение педагогической практики**

Для проведения педагогической практики, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

1. Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, маркерными досками для демонстрации научного материала.
2. Компьютерный класс для проведения практических и лабораторных занятий.
3. Специализированная лаборатория, оснащённая высокопроизводительными АРМ производства фирмы Hewlett-Packard, предназначенными для цифрового моделирования объектов и систем управления, на которых установлено специализированное программное обеспечение.

Обучающимся предоставлен доступ к ЭБС:

ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) (Договор № 0.1.1.59-12/385/13 от 23.09.2013; Договор № 0.1.1.59-08/495/14 от 24.09.2014; Договор № 0.1.1.59-08/352/15 от 8.09.15) – Режим доступа: <http://znanium.com/>

ЭБС «БиблиоРоссика» (Договор № 0.1.1.59-12/166/13 от 14.05.2013; Договор № 0.1.1.59-08/494/14 от 24.09.2014; Договор № 0.1.1.59-08/330/15 от 28.08.15) – Режим доступа: [www.bibliorossica.com](http://www.bibliorossica.com)

ЭБС Издательства «Лань» (Договор № 0.1.1.59-12/375/13 от 17.09.2013; Договор № 0.1.1.59-08/499/14 от 25.09.2014; Договор № 0.1.1.59-08/353/15 от 8.09.15) – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Книгафонд» (Гос.контракт 0.1.1.59-12/278/12 от 25.07.2012-24.07.2013) – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>.

ЭБС Консультант студента (ООО Политехресурс) (Договор № 0.1.1.59-08/599/15 от 17.11.2015.) – Режим доступа: [www.studentlibrary.ru/](http://www.studentlibrary.ru/).

## **11. Методические рекомендации**

### **Методические рекомендации для научных руководителей**

В процессе освоения практики аспирант должен иметь возможность не только получить новые знания, сформировать новые умения и навыки, но и обобщить и систематизировать изученное в рамках других курсов. Преподавателю следует проявить известную гибкость в изложении материала, детализируя одни разделы и редуцируя другие, упрощая или усложняя характер заданий самостоятельной работы в зависимости от степени базовой подготовленности аспирантов, ее реакции на излагаемое: поэтому практические занятия обязательно должны включать элементы беседы и анализа.


### **Методические указания для аспирантов**

Курс «Педагогическая практика» строится в интерактивном режиме: практические занятия проводятся с использованием мультимедийных технологий. Аспиранты готовят презентации и сообщения реферативного характера на основе анализа практического материала с использованием информационных технологий. На практических занятиях также даются практические задания (упражнения, вопросы), необходимые для закрепления пройденного материала.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Системный анализ, управление и обработка информации».

Автор программы: Демьянов Д.Н.   
« 7 » сентября 2015 г.

Рецензент: Ахметзянов И.З.   
« 8 » 12 2015 г.



Отчет о прохождении педагогической практики

**ОТЧЕТ**

о прохождении педагогической практики (20\_\_ - 20\_\_ учебный год)

Ф.И.О. аспиранта \_\_\_\_\_

Направление подготовки, профиль \_\_\_\_\_

Год обучения \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Сроки прохождения практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

№ п/п	Формы работы (практические, семинарские занятия, научно-исследовательская работа со студентами, лекции, курсовые и дипломные работы)	Количество часов		Факультет, группа	Дата (Сроки)
		аудиторные	самостоятельная работа		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.	Общий объем часов				
6.	Итого				

Основные итоги практики:

Аспирант \_\_\_\_\_ /ФИО/  
подпись

Научный руководитель \_\_\_\_\_ /ФИО/  
подпись

Руководитель педагогической практики \_\_\_\_\_ /ФИО/  
подпись

**Заключение о прохождении педагогической практики**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**о прохождении педагогической практики**

*Ф.И.О. аспиранта* \_\_\_\_\_

Направление подготовки, профиль \_\_\_\_\_

Год обучения \_\_\_\_\_

Профильная кафедра \_\_\_\_\_

Краткое содержание и результаты проделанной работы

Педагогическая практика \_\_\_\_\_ (зачтено/незачтено)

Научный руководитель \_\_\_\_\_ /ФИО/  
подпись

Принято на заседании профильной кафедры протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. профильной кафедрой \_\_\_\_\_ /ФИО/  
подпись

## Фонды оценочных средств текущего контроля промежуточной аттестации

### 1. Задания для текущего контроля

#### Собеседование с научным руководителем

Проводится по итогам выполнения каждого этапа работы, указанного в индивидуальном плане педагогической практики аспиранта.

#### Критерии оценки:

«зачтено»	Демонстрация аспирантом практических результатов в ходе применения приемов и методов научно-методической и учебно-методической работы, структурирования и психологически грамотного преобразования научного знания в учебный материал.
«не зачтено»	Неспособность аспиранта сформулировать теоретические положения или применить на практике методы научно-методической и учебно-методической работы, структурирования и психологически грамотного преобразования научного знания в учебный материал.

### 2. Задания для промежуточной аттестации

По итогам выполнения индивидуального плана педагогической практики профильная кафедра проводит аттестацию аспиранта на основании представленного отчета о прохождении педагогической практики, материалов, прилагаемых к отчету, отзыва научного руководителя о прохождении педагогической практики. По результатам аттестации аспиранту выставляется дифференцированный зачет.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЕТА	
оценка «отлично»	Продемонстрирован высокий уровень знаний основ научно-методической и учебно-методической работы, структурирования и психологически грамотного преобразования научного знания в учебный материал, понимания специфики учебных и воспитательных задач, методы и приемы составления заданий, упражнений и тестов по различным темам, особенности устного и письменного изложения предметного материала на занятии, особенности инновационных образовательных технологий.
оценка «хорошо»	Продемонстрирован базовый уровень знаний основ научно-методической и учебно-методической работы, структурирования и психологически грамотного преобразования научного знания в учебный материал, понимания специфики учебных и воспитательных задач, методы и приемы составления заданий, упражнений и тестов по различным темам, особенности устного и письменного изложения

	предметного материала на занятии, особенности инновационных образовательных технологий. Возможно наличие незначительных ошибок или неточностей в понимании или применении на практике теоретического материала.
оценка «удовлетворительно»	Продемонстрирован приемлемый уровень знаний основ научно-методической и учебно-методической работы, структурирования и психологически грамотного преобразования научного знания в учебный материал, понимания специфики учебных и воспитательных задач, методы и приемы составления заданий, упражнений и тестов по различным темам, особенности устного и письменного изложения предметного материала на занятии, особенности инновационных образовательных технологий. Возможно наличие значительных ошибок или неточностей в понимании или применении на практике теоретического материала, не оказывающее принципиального влияния на результаты педагогической деятельности аспиранта.
оценка «неудовлетворительно»	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень знаний основ научно-методической и учебно-методической работы, структурирования и психологически грамотного преобразования научного знания в учебный материал, понимания специфики учебных и воспитательных задач, методы и приемы составления заданий, упражнений и тестов по различным темам, особенности устного и письменного изложения предметного материала на занятии, особенности инновационных образовательных технологий.

#### Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
ОПК-4	<b>Знать:</b> основные этапы организации работы коллектива в области профессиональной деятельности
	<b>Уметь:</b> самостоятельно определять порядок выполнения работ
	<b>Владеть:</b> способностью самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций; навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ
ОПК-8	<b>Знать:</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров
	<b>Уметь:</b> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров
	<b>Владеть:</b> технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования

ПК-5	<p><b>Знать:</b> существующие системы программирования и системы компьютерной математики, позволяющие прикладные программные продукты с использованием языков программирования высокого уровня, их достоинства, недостатки и области преимущественного применения</p>
	<p><b>Уметь:</b> сводить конкретные прикладные проблемы различных предметных областей к решению совокупности математических задач; осуществлять обоснованный выбор среды разработки программного продукта для решения конкретной прикладной задачи; осуществлять написание программного кода, реализующего классические и интеллектуальные алгоритмы анализа и синтеза систем управления, оптимизации, обработки данных и принятия решений; осуществлять тестирование, верификацию и сопровождение разработанного программного продукта</p>
	<p><b>Владеть:</b> навыками разработки прикладных программных продуктов для цифрового моделирования (в том числе имитационного) динамических систем различной природы, для решения задач исследования, оптимизации параметров и структуры, а также синтеза алгоритмов управления; навыками разработки систем поддержки принятия решений и обработки информации; методами тестирования и верификации разработанного программного обеспечения; навыками обучения и сопровождения разработанных программных продуктов</p>

## 2. Показатели оценивания

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-4	<p>фрагментарные представления об основных этапах организации работы коллектива в области профессиональной деятельности; затруднения с определением основных этапов и порядка работ; фрагментарное применение навыков самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; фрагментарное применение методов планирования, подготовки и проведения НИР, анализа и обсуждения полученных данных; фрагментарное применение навыков со-</p>	<p>сформированные знания об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки; сформированные умения самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения; в целом успешное, но не систематическое применение навыков самостоя-</p>	<p>сформированные знания представлений об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки; сформированные умения самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; в целом успешное при-</p>	<p>сформированные знания представлений об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки; сформированные умения самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; успешное и системати-</p>

	<p>ставления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки</p>	<p>тельной организации работы коллектива исполнителей; в целом успешное, но не систематическое применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных; в целом успешное, но не систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научноисследовательских и проектных работ по направленности подготовки</p>	<p>менение навыков самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировка выводов по результатам НИР; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научноисследовательских и проектных работ по направленности подготовки</p>	<p>ческое применение навыков самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; успешное и систематическое применение методов планирования, подготовки и проведения НИР и анализа и обсуждения экспериментальных данных; формулировка выводов и рекомендаций по результатам НИР; успешное и систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научноисследовательских и проектных работ по направленности подготовки</p>
<p>ОПК-8</p>	<p>фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования; фрагментарные представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров; отбор и использование методов, не обеспечивающих освоение дисциплин; затруднения с разработкой плана и структуры квалификационной работы Проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности</p>	<p>сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе ВО; неполные представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров; отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины; умение разрабатывать план и структуру квалификационной работы; проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины</p>	<p>сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования; сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров; отбор и использование методов с учетом специфики направленности (профиля) подготовки; оказание разовых консультаций учащимся по методам исследования и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров; проектирует образовательный процесс в рамках модуля</p>	<p>сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ооп в системе высшего образования; сформированные систематические представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров; отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки; оказание систематических консультаций учащимся по методам исследования и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров; проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана</p>



ПК-5	<p>Не владеет способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации или же допускает при его разработке критические ошибки, приводящие к получению принципиально неверных или некорректных результатов.</p>	<p>Недостаточно хорошо владеет способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, способен реализовывать только лишь ограниченный набор базовых алгоритмов; допускает в процессе разработки существенные ошибки, способные повлиять на результат.</p>	<p>Хорошо владеет способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, однако может испытывать затруднения в процессе верификации разработанного программного обеспечения, его внедрения и сопровождения.</p>	<p>В совершенстве владеет способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; обладает способностью обоснованного выбора конкретных методов и алгоритмов расчёта; обладает навыками тестирования, верификации, внедрения и сопровождения разработанного программного обеспечения.</p>
------	--	--	--	---

НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
по научной деятельности

Л. А. Симонова

12 2015 г.

МП



**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

**ИНДЕКС Б2.2**

Направление подготовки: 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Профиль подготовки: 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации  
Квалификация выпускника: исследователь, преподаватель-исследователь  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский  
Автор: ДЕМЬЯНОВ Д.Н.  
Рецензент: АХМЕТЗЯНОВ И.З.

СОГЛАСОВАНО: Заведующий кафедрой: Карабцев В. С.  
Протокол заседания кафедры № 4а от " 7 " 12 2015 г.

Академическая комиссия Набережночелнинского института  
Протокол заседания УМК № 2 от " 8 " 12 2015 г.

Набережные Челны 2015

## 1. Цели и задачи научно-исследовательской практики

**Цель:** развитие научно-исследовательских умений и навыков организационно-исследовательской деятельности, в том числе в составе научных коллективов или организаций; формирование навыков планирования и проведения научно-исследовательской деятельности с обоснованием актуальности, выбором перспективных методов решения задачи и критической оценкой полученных результатов исследования; укрепление мотивации к проведению научного поиска в высшей школе.

### Задачи:

- формирование целостного представления о научно-исследовательской деятельности;
- выработка устойчивых навыков практического применения исследовательских умений и навыков научного анализа, полученных в процессе теоретической подготовки;
- углубление и закрепление полученных теоретических знаний в процессе их применения для решения конкретных научных задач;
- изучение методов, приемов, технологий научно-исследовательской деятельности при решении задач реального сектора экономики;
- развитие личностно-профессиональных качеств научного исследователя;
- развитие научно-исследовательских умений и навыков, необходимых для написания научной работы;
- развитие интереса к научно-исследовательской деятельности;
- раскрытие творческого потенциала;
- совершенствование умения использовать современные информационные технологии при решении научно-исследовательских и прикладных задач;
- развитие навыков представления итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

## 2. Место научно-исследовательской практики в структуре ОПОП аспирантуры

Научно-исследовательская практика аспиранта входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) – Системный анализ, управление и обработка информации – 05.13.01.

Научно-исследовательская практика осуществляется на последнем курсе обучения.

Научно-исследовательская практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

## 3. Результаты обучения, формируемые по итогам научно-исследовательской практики

Процесс прохождения научно-исследовательской практики аспирантом направлен на формирование следующих компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способностью 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);
- способностью 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).

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен

**знать:**

- основные виды и формы организации научного исследования в области информатики и вычислительной техники;
- логику, стратегию, методы, методики планирования и организации научно-исследовательской работы;
- принципы осуществления научно-исследовательской деятельности;
- способы и формы критического анализа, обнародования и обсуждения результатов научно-исследовательской деятельности;
- способы установления авторства и юридической защиты полученных результатов научно-исследовательской деятельности;

**уметь:**

- систематически применять полученные теоретические и практические знания в области информатики и вычислительной техники;
- обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования;
- обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления;
- разрабатывать программы проведения научных исследований;
- проводить работы по защите авторских прав (патентные исследования, лицензирование и т. д.);

**владеть навыками:**

- формулирования целей и задач научного исследования;
- работы с программными и инструментальными средствами, используемыми при проведении научных исследований и разработок в области информатики и вычислительной техники;
- межличностного взаимодействия при работе в научно-исследовательских коллективах;
- подготовки и представления результатов научно-исследовательской деятельности в виде отчета и/или научной публикации.

#### 4. Структура и содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела (этапа) практики	Трудоемкость (в часах)
1.	Вводный инструктаж.	Ознакомление с целями и задачами научно-исследовательской практики. Изучение нормативно-методического обеспечения научно-исследовательской практики.	2
2.	Ознакомление с организационно-управленческой структурой и основными направлениями научной деятельности базы практики.	Изучение организационно-управленческой структуры базы практики. Знакомство с научным коллективом базы практики. Знакомство с научными школами и научными направлениями базы практики. Изучение тематики проводимых на базе практики фундаментальных и прикладных научных исследований, госбюджетных НИР, хоздоговоров и т. д.	16
3.	Составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования.	Выбор и обоснование выбора тематики научного исследования в рамках научно-исследовательской практики. Формирование индивидуального задания научно-исследовательской деятельности аспиранта на практике. Составление индивидуальной программы научного исследования на практике, ее согласование с научным руководителем аспиранта и руководителем практики. Разработка календарного плана прохождения научно-исследовательской практики.	18
4.	Постановка задачи и анализ состояния разработанности выбранной научной проблемы.	Изучение основных подходов ведения теоретических исследований, способов формализации и постановок задач, разработки моделей, применяемых в области избранной тематики. Изучение используемых методов и алгоритмов решения научно-исследовательских задач по избранной тематике, способов ведения экспериментального исследования. Изучение методик исследования, применяемых в научно-исследовательском коллективе на базе практики. Формулировка цели и задач исследования. Сбор, анализ и систематизация научных и практических результатов по выбранной тематике исследования, полученных зарубежными и отечественными исследователями и научными коллективами.	54
5.	Подготовки и проведение науч-	Формулировка гипотезы научно-исследовательского проекта. Изучение	108

	ных исследований.	программных и аппаратных средств создания специального математического и алгоритмического обеспечения для решения поставленной задачи. Выбор и обоснование методологии и инструментария для проведения научного исследования. Разработка математического и алгоритмического обеспечения для исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов в области избранной тематики. Разработка методов, алгоритмов и программных продуктов для обеспечения требуемых характеристик и показателей качества функционирования систем управления и обработки информации. Проведение числовых и/или натуральных экспериментов.	
6.	Критический анализ и осмысление полученных результатов.	Статистическая обработка и систематизация полученных результатов. Сопоставление полученных результатов с уже известными теоретическими положениями и практическими данными. Обобщение полученных результатов и, возможно, корректировка принятых ранее гипотез. Анализ возможностей дальнейшего развития полученных результатов. Анализ применимости полученных результатов к решению фундаментальных и прикладных задач.	54
7.	Публикация и обсуждение полученных результатов.	Обсуждение полученных результатов с научным руководителем и сотрудниками организации – базы практики. Подготовка и выступление с полученными результатами на различных научных конференциях и семинарах. Оформление полученных результатов в виде научных статей.	36
8.	Документальное оформление полученных научных результатов.	Составление отчета о научно-исследовательской практике. Оформление заявок на получение патентов, свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и т. д.	36
Итого: 324 часа			

## 5. Организация научно-исследовательской практики

5.1. Научно-исследовательская практика является стационарной и проводится на базе кафедры системного анализа и информатики (при лаборатории системного анализа, управления и обработки информации).

5.2. Непосредственное руководство научно-исследовательской практикой аспиранта осуществляется научным руководителем аспиранта.

5.3. Научно-исследовательская практика проводится в соответствии с графиком учебного процесса. Индивидуальный план научно-исследовательской практики аспиранта утверждается на заседании профильной кафедры.

## **6. Образовательные технологии, используемые при прохождении научно-исследовательской практики**

Основными образовательными технологиями, применяемыми при проведении научно-исследовательской практики, являются консультации и индивидуальные беседы, а также активное участие аспирантов в научной работе кафедры.

Обучающимся предоставляется удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и, в том числе, к международным реферативным базам данных научных изданий. Самостоятельная работа с реферативными базами данных является одной из основных составляющих, необходимых для успешного прохождения научно-исследовательской практики.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются всеми необходимыми электронными и печатными материалами в форме, адаптированной к ограничениям их здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, использование средств дистанционного общения.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта.**

### **7.1. Виды самостоятельной работы**

Самостоятельная работа аспирантов включает в себя:

- освоение теоретического материала по методологии проведения исследований;
- внедрение в практическую деятельность полученных знаний, умений и навыков;
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках научной работы, осуществляемой на кафедре;
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий, организуемых кафедрой и университетом;
- подготовка докладов и выступление на научных и научно-практических конференциях и семинарах;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- представление итогов проделанной работы в виде статей в научных сборниках вузов России и рецензируемых журналах (в том числе из списка ВАК РФ).

### **7.2. Порядок выполнения самостоятельной работы**

Самостоятельная работа производится регулярно в соответствии с календарным графиком научно-исследовательской практики. В ходе прохождения практики предполагается тщательное изучение вопросов, предназначенных для углубленного самостоятельного изучения, по предлагаемой основной и дополнительной литературе. Во время выполнения самостоятельной работы обучающиеся обеспечиваются доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

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

### **8.1. Формы текущего контроля прохождения аспирантом научно-исследовательской практики**

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

### **8.2. Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом научно-исследовательской практики**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

### **8.3. Отчетная документация по научно-исследовательской практике аспиранта**

По итогам прохождения научно-исследовательской практики аспирант предоставляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения научно-исследовательской практики с визой научного руководителя;
- отчет о прохождении практики и материалы, прилагаемые к отчету;
- отзыв научного руководителя о прохождении практики.

### **8.4. Фонд оценочных средств**

Содержание фонда оценочных средств см. (Приложение №1).

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

### **а) основная литература**

1. Вдовин В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2013. - 644 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415155>
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований [Текст] / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К', 2010. - 216 с.
3. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Текст] / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К', 2013. - 244 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Девятков В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития [Электронный ресурс] / В. В. Девятков. - М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. – 448 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=427491>
2. Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Б. Ощепков. - Москва : Лань, 2013. - 208 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5848>
3. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] / И. Б. Рыжков. - Москва : Лань, 2012. - 224 с. - Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775)



4. Силич М. П. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / М. П. Силич, В. А. Силич. – М. : ТУСУР, 2011. – 276 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4957](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4957)

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Система компьютерной математики MATLAB (актуальная версия).
2. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru: <http://www.mathnet.ru/>
3. Международный архив электронных научных публикаций: <http://arxiv.org/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>
5. Институт системного анализа РАН - <http://www.isa.ru>
6. Консультационный центр MATLAB компании Softline - <http://matlab.exponenta.ru>
7. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>

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

Для проведения научно-исследовательской практики, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

1. Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, маркерными досками для демонстрации научного материала.
2. Компьютерный класс для проведения практических и лабораторных занятий.
3. Специализированная лаборатория, оснащённая высокопроизводительными АРМ производства фирмы Hewlett-Packard, предназначенными для цифрового моделирования объектов и систем управления, на которых установлено специализированное программное обеспечение.

Обучающимся предоставлен доступ к ЭБС:

ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) (Договор № 0.1.1.59-12/385/13 от 23.09.2013; Договор № 0.1.1.59-08/495/14 от 24.09.2014; Договор № 0.1.1.59-08/352/15 от 8.09.15) – Режим доступа: <http://znanium.com/>

ЭБС «БиблиоРоссика» (Договор № 0.1.1.59-12/166/13 от 14.05.2013; Договор № 0.1.1.59-08/494/14 от 24.09.2014; Договор № 0.1.1.59-08/330/15 от 28.08.15) – Режим доступа: [www.bibliorossica.com](http://www.bibliorossica.com)

ЭБС Издательства «Лань» (Договор № 0.1.1.59-12/375/13 от 17.09.2013; Договор № 0.1.1.59-08/499/14 от 25.09.2014; Договор № 0.1.1.59-08/353/15 от 8.09.15) – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Книгафонд» (Гос.контракт 0.1.1.59-12/278/12 от 25.07.2012-24.07.2013) – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>.

ЭБС Консультант студента (ООО Политехресурс) (Договор № 0.1.1.59-08/599/15 от 17.11.2015.) – Режим доступа: [www.studentlibrary.ru/](http://www.studentlibrary.ru/).

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

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

-для *слабовидящих*: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

-для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

-для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспиранта могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Системный анализ, управление и обработка информации».

Автор программы: Демьянов Д.Н.

« 7 » декабря 2015 г.



Рецензент: Ахметзянов И.З.

« 8 » 12 2015 г.



## Фонд оценочных средств текущего контроля промежуточной аттестации

### 1. Задания для текущего контроля

#### Собеседование с научным руководителем

Проводится по итогам выполнения каждого этапа работы, указанного в индивидуальном плане научно-исследовательской практики аспиранта.

#### Критерии оценки:

«зачтено»	Наличие прогресса на обсуждаемом этапе научно-исследовательской деятельности аспиранта или наличие обоснования, почему прогресс на данном этапе невозможен. В последнем случае должны быть озвучены предложения по корректировке хода научного исследования и сформулированы основные гипотезы.
«не зачтено»	Отсутствие прогресса на обсуждаемом этапе научно-исследовательской деятельности аспиранта, а также отсутствие конкретных предложений по корректировке хода научного исследования.

### 2. Задания для промежуточной аттестации

По итогам выполнения индивидуального плана научно-исследовательской практики профильная кафедра проводит аттестацию аспиранта на основании представленного отчета о прохождении научно-исследовательской практики, материалов, прилагаемых к отчету, отзыва научного руководителя о прохождении научно-исследовательской практики. По результатам аттестации аспиранту выставляется дифференцированный зачет.

<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЕТА</b>	
оценка «отлично»	Имеются существенные научные результаты, полученные аспирантом самостоятельно или в составе научного коллектива; аспирантом подготовлены статьи, направленные на публикацию в рецензируемые журналы и сборники; аспирант выступал на научных конференциях и семинарах с докладом о проделанной работе и полученных результатах; отчет по научно-исследовательской практике выполнен и представлен безукоризненно или с незначительными погрешностями.
оценка «хорошо»	Имеются существенные научные результаты, полученные аспирантом самостоятельно или в составе научного коллектива; аспирантом подготовлены материалы для статьи, которая может быть направлена на публикацию в рецензируемые журналы и сборники; аспирант выступал на научных конференциях и семинарах с докладом о проделанной работе и полученных результатах; отчет по научно-исследовательской практике выполнен и представлен, при этом имеет ряд недостатков, не носящих принципиального характера.

оценка «удовлетворительно»	Имеются научные результаты, полученные аспирантом самостоятельно или в составе научного коллектива; аспирант является автором или соавтором публикации в сборнике трудов или материалов конференции; аспирант выступал на научных семинарах кафедры с докладом о проделанной работе и полученных результатах; отчёт по научно-исследовательской практике выполнен и представлен, при этом имеет ряд существенных недостатков.
оценка «неудовлетворительно»	Отсутствие существенных научных результатов; наличие обоснованных сомнений в корректности способов получения представленного аспирантом научного результата; выявление фактов несамостоятельного получения представленного научного результата или же использования аспирантом некорректных заимствований (плагиат).

### Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
ОПК-1	<b>Знать:</b> принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании
	<b>Уметь:</b> обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам
	<b>Владеть:</b> навыками свободного ориентирования в источниках и научной литературе, логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции
ОПК-2	<b>Знать:</b> основные тенденции развития в соответствующей области науки
	<b>Уметь:</b> использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе
	<b>Владеть:</b> навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования мультимедийной информации на иностранных языках
ОПК-3	<b>Знать:</b> основные тенденции развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки

	<p><b>Уметь:</b> самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности</p>
ОПК-4	<p><b>Знать:</b> основные этапы организации работы коллектива в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно определять порядок выполнения работ</p> <p><b>Владеть:</b> способностью самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций; навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ</p>
ОПК-6	<p><b>Знать:</b> основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР; требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p><b>Уметь:</b> представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях; представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав</p> <p><b>Владеть:</b> навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности</p>
ОПК-7	<p><b>Знать:</b> механизмы правового регулирования и защиты прав владельцев интеллектуальной собственности</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять заявки на оформление прав владельцев интеллектуальной собственности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения патентных исследований и лицензирования</p>
УК-1	<p><b>Знать:</b> основные методы научно-исследовательской деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p>

	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	<b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
	<b>Уметь:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	<b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований

### Показатели оценивания планируемых результатов обучения

	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-1	не владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования;	удовлетворительно владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования;	хорошо владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования;	отлично владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования;
ОПК-2	фрагментарное применение навыков владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;	в целом успешное, но не систематическое применение навыков владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;	в целом успешное, но содержащее отдельные проблемы, применение методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации;	успешное и систематическое применение навыков, методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации;
ОПК-3	фрагментарное применение навыков самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности;	в целом успешное, но не систематическое применение навыков самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности;	в целом успешное, но содержащее отдельные проблемы применение навыков самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного	успешное и систематическое применение навыков обучения и разработки новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности;

		ности;	профиля деятельности;	
ОПК-4	фрагментарное применение методов планирования, подготовки и проведения НИР, анализа и обсуждения полученных данных;	в целом успешное, но не систематическое применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных;	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировка выводов по результатам НИР;	успешное и систематическое применение методов планирования, подготовки и проведения НИР и анализа и обсуждения экспериментальных данных; формулировка выводов и рекомендаций по результатам НИР;
ОПК-6	фрагментарные представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей, отсутствие положительного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях;	сформированные, но содержащие существенные пробелы представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей;	сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей, наличие однократного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях;	сформированные представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей, наличие неоднократного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях;
ОПК-7	недостаточные навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности;	имеются навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, имеются, но не отличаются глубиной, навыки проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности;	хорошие навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, имеются достаточные навыки проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности;	отличные навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, навыки проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности с достаточной глубиной;
УК-1	частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;	в целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей / проигрышей реализации этих вариантов;	в целом успешно, но содержащее отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей / проигрышей реализации этих вариантов;	сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
УК-2	фрагментарные	неполные пред-	сформированные,	сформированные

	представления о методах научно-исследовательской деятельности;	ставления о методах научно-исследовательской деятельности;	но содержащие отдельные проблемы представления о методах научно-исследовательской деятельности;	систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности;
--	--	--	---	--



НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
по научной деятельности

Л. А. Симонова

2015 г.

МП



## ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### ИНДЕКС БЗ.1

Направление подготовки: 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Профиль подготовки: 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации  
Квалификация выпускника: исследователь, преподаватель-исследователь  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский  
Автор: ДЕМЬЯНОВ Д.Н.  
Рецензент: АХМЕТЗЯНОВ И.З.

СОГЛАСОВАНО: Заведующий кафедрой: Карабцев В. С.  
Протокол заседания кафедры № 4а от " 7 " 12 2015 г.

Академическая комиссия Набережночелнинского института  
Протокол заседания УМК № 2 от " 8 " 12 2015 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цели дисциплины:** проведение аспирантом самостоятельных научных исследований и написание научно-квалификационной работы (диссертации).

**Задачи дисциплины:** формирование у аспиранта знаний и навыков, позволяющих ему проводить самостоятельные исследования в области системного анализа, управления и обработки информации с использованием современной вычислительной техники.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы является обязательной и входит в состав Блока 3 «Научные исследования» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность – Системный анализ, управление и обработка информации.

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы проводится на протяжении всего периода обучения в аспирантуре (с 1 по 4 год).

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для освоения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: «Информационные технологии в науке», «Организация и методология научных исследований», «Системный анализ, управление и обработка информации». Взаимосвязь дисциплины с другими курсами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

## 3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам проведения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

Процесс освоения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы направлен на формирование следующих компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

– способностью 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);

– способностью 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).

В результате проведения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы аспирант должен:

- **знать:** современное состояние раздела знаний по теме своей научно-исследовательской работы, а также основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике;

- **уметь:** правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов, использовать теоретические методы в решении прикладных задач;

- **владеть:** основными методами исследования в области системного анализа, управления и обработки информации.

#### 4. Структура и содержание научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 189 зачетных единиц, 6804 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Год	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Формы промежуточной аттестации (по годам)
1	Раздел 1. Научно - исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы	1	2268	Доклад, индивидуальные беседы
2	Раздел 2. Научно - исследовательская деятельность и подготовка научно - квалификационной работы	2	1134	Доклад, индивидуальные беседы
3	Раздел 3. Научно - исследовательская деятельность и подготовка научно - квалификационной работы	3	1134	Доклад, индивидуальные беседы
4	Раздел 4. Научно-исследовательская деятельность и подготовка	4	2268	Доклад, индивидуальные беседы

	научно - квалификацион- ной работы			
Итого 6804 часов		1-4	6804	Дифференцированный зачет

### **Содержание научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы**

#### **Раздел 1. Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно- квалификационной работы. 1 год**

Выбор темы научно-исследовательской деятельности. Постановка задачи. Согласование с научным руководителем плана работы. Создание базы научных публикаций по выбранной тематике, ознакомление с последними достижениями в выбранном направлении. Научно исследовательская деятельность в соответствии с согласованным планом. Подготовка научных публикаций по теме научно-квалификационной работы. Выступления на научном семинаре. Выступление на научной конференции.

#### **Раздел 2. Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно- квалификационной работы. 2 год**

Научно-исследовательская деятельность в соответствии с согласованным планом. Подготовка научных публикаций по теме научно-квалификационной работы. Выступление на научном семинаре. Выступление на научной конференции.

#### **Раздел 3. Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно- квалификационной работы. 3 год**

Научно-исследовательская деятельность в соответствии с согласованным планом. Подготовка научных публикаций по теме научно-квалификационной работы. Выступление на научной конференции.

#### **Раздел 4. Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно- квалификационной работы. 4 год**

Научно-исследовательская деятельность в соответствии с согласованным планом. Подготовка научных публикаций по теме научно-квалификационной работы. Выступление на научной конференции. Подготовка к защите научно-квалификационной работы. Разработка презентационных материалов. Выступление перед предполагаемыми оппонентами, а также на семинаре в ведущей организации. Рассылка автореферата.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы**

Основными образовательными технологиями, применяемыми при проведении научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, являются консультации и индивидуальные беседы, а также активное участие аспирантов в научных семинарах.

Обучающимся предоставляется удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и, в том числе, к международным реферативным базам данных научных изданий (см. ниже п.8). Самостоятельная работа с реферативными базами данных является одной из основных составляющих, необходимых для освоения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются всеми необходимыми электронными и печатными материалами в форме, адаптированной к ограничениям их здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, использование средств дистанционного общения.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

### 6.1. Виды самостоятельной работы

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
Раздел 1-4 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой;</li> <li>- подготовка докладов по определенной проблеме, теме;</li> <li>- участие в научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы аспирантов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[1-3 из а];</li> <li>[1-4 из б];</li> <li>[1-3 из в]</li> </ul>
Итого часов на самостоятельную работу: 6804		

### 6.2. Вопросы для углубленного самостоятельного изучения

Перечень вопросов для углубленного самостоятельного изучения составляется совместно с научным руководителем в соответствии с выбранной темой и направлением научного исследования.

### 6.3. Порядок выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная работа производится регулярно в соответствии с календарным графиком научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, разработанным совместно с научным руководителем. В ходе освоения дисциплины предполагается тщательное изучение вопросов, предназначенных для углубленного самостоятельного изучения, по предлагаемой основной и дополнительной литературе. Во время выполнения самостоятельной работы обучающиеся обеспечиваются доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

## **7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1. Формы текущего контроля работы аспирантов**

При освоении дисциплины используются следующие средства текущего контроля: научные доклады, индивидуальные беседы, проверка конспектов научных публикаций и других материалов по заданным темам.

### **7.2. Порядок осуществления текущего контроля**

Текущий контроль проводится регулярно. Контроль освоения отдельных разделов дисциплины осуществляется во время выступлений аспирантов с докладами по данным разделам в течение изучения каждого раздела. Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

### **7.3. Промежуточная аттестация по дисциплине**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

### **7.4. Фонд оценочных средств**

Содержание фонда оценочных средств см. в Приложении №1.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Вдовин В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2013. - 644 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415155>
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований [Текст] / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К', 2010. - 216 с.
3. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Текст] / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К', 2013. - 244 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Девятков В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития [Электронный ресурс] / В. В. Девятков. - М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. – 448 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=427491>
2. Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Б. Ощепков. - Москва : Лань, 2013. - 208 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5848>
3. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] / И. Б. Рыжков. - Москва : Лань, 2012. - 224 с. - Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2775)
4. Силич М. П. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / М. П. Силич, В. А. Силич. – М. : ТУСУР, 2011. – 276 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=4957](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4957)

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Система компьютерной математики MATLAB (актуальная версия).
2. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru: <http://www.mathnet.ru/>
3. Международный архив электронных научных публикаций: <http://arxiv.org/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>
5. Институт системного анализа РАН - <http://www.isa.ru>
6. Консультационный центр MATLAB компании Softline - <http://matlab.exponenta.ru>
7. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно- квалификационной работы, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

1. Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, маркерными досками для демонстрации научного материала.
2. Компьютерный класс для проведения практических и лабораторных занятий.
3. Специализированная лаборатория, оснащённая высокопроизводительными АРМ производства фирмы Hewlett-Packard, предназначенными для цифрового моделирования объектов и систем управления, на которых установлено специализированное программное обеспечение.

Обучающимся предоставлен доступ к ЭБС:

1. ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) (Договор № 0.1.1.59-12/385/13 от 23.09.2013; Договор № 0.1.1.59-08/495/14 от 24.09.2014; Договор № 0.1.1.59-08/352/15 от 8.09.15) – Режим доступа: <http://znanium.com/>
2. ЭБС «БиблиоРоссика» (Договор № 0.1.1.59-12/166/13 от 14.05.2013; Договор № 0.1.1.59-08/494/14 от 24.09.2014; Договор № 0.1.1.59-08/330/15 от 28.08.15) – Режим доступа: [www.bibliorossica.com](http://www.bibliorossica.com)
3. ЭБС Издательства «Лань» (Договор № 0.1.1.59-12/375/13 от 17.09.2013; Договор № 0.1.1.59-08/499/14 от 25.09.2014; Договор № 0.1.1.59-08/353/15 от 8.09.15) – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «Книгафонд» (Гос.контракт 0.1.1.59-12/278/12 от 25.07.2012-24.07.2013) – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>.
5. ЭБС Консультант студента (ООО Политехресурс) (Договор № 0.1.1.59-08/599/15 от 17.11.2015.) – Режим доступа: [www.studentlibrary.ru/](http://www.studentlibrary.ru/).

### **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

-для *слабовидящих*: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

-для *глухих и слабослышащих*: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования;

-для *лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию аспиранта могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Системный анализ, управление и обработка информации».

Автор программы: Демьянов Д.Н.

« 7 » декабрь 2015 г.



Рецензент: Ахметзянов И.З.

« 8 » 12 2015 г.





**Фонд оценочных средств текущего контроля  
и промежуточной аттестации**

**1. Задания для текущего контроля**

**Доклад**

Темы научных докладов выбираются совместно с научным руководителем в соответствии с выбранной темой и направлением научного исследования.

**Критерии оценки:**

«зачтено»	Освещение всех тезисов доклада и демонстрация умения проводить доказательство основных результатов.
«не зачтено»	Не достаточно полное изложение материала, неумение доказывать основные утверждения.

**Индивидуальные беседы**

Темы для обсуждения выбираются в соответствии с исследуемой научной проблемой и иной актуальной тематикой.

**Критерии оценки:**

«зачтено»	Наличие прогресса на обсуждаемом этапе научно-исследовательской деятельности аспиранта или наличие обоснования, почему прогресс на данном этапе невозможен. В последнем случае должны быть озвучены предложения по корректировке хода научного исследования и сформулированы основные гипотезы.
«не зачтено»	Отсутствие прогресса на обсуждаемом этапе научно-исследовательской деятельности аспиранта, а также отсутствие конкретных предложений по корректировке хода научного исследования.

**2. Задания для промежуточной аттестации**

Результат промежуточной аттестации складывается из показателей текущего контроля в течение всего года, а также, по согласованию с научным руководителем, может включать итоговую устную (письменную) аттестацию в соответствии с вопросами, перечень которых составляется в зависимости от выбранной темы и направления научного исследования.

**Критерии оценки:**

	<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЕТА</b>
оценка «отлично»	Отличные результаты текущего контроля на протяжении всего семестра, а также прохождение итоговой аттестации на «отлично» (если проводится).
оценка «хорошо»	Положительные результаты текущего контроля на протяжении всего семестра, а также прохождение итоговой аттестации на «хорошо» (если проводится).
оценка «удовлетворительно»	Удовлетворительные результаты текущего контроля на протяжении всего семестра, а также прохождение итоговой аттестации на «удовлетворительно» (если проводится).
оценка «неудовлетворительно»	Недостаточное количество положительных результатов текущего контроля на протяжении семестра или непрохождение итоговой аттестации (если проводится).

## Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
ОПК-1	<b>Знать:</b> принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании
	<b>Уметь:</b> обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам
	<b>Владеть:</b> навыками свободного ориентирования в источниках и научной литературе, логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции
ОПК-2	<b>Знать:</b> основные тенденции развития в соответствующей области науки
	<b>Уметь:</b> использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе
	<b>Владеть:</b> навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования мультимедийной информации на иностранных языках
ОПК-3	<b>Знать:</b> основные тенденции развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки
	<b>Уметь:</b> самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
	<b>Владеть:</b> способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности
ОПК-4	<b>Знать:</b> основные этапы организации работы коллектива в области профессиональной деятельности
	<b>Уметь:</b> самостоятельно определять порядок выполнения работ
	<b>Владеть:</b> способностью самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных дан-

	ных, формулировки выводов и рекомендаций; навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ
ОПК-6	<b>Знать:</b> основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР; требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях
	<b>Уметь:</b> представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях; представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав
	<b>Владеть:</b> навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности
ОПК-7	<b>Знать:</b> механизмы правового регулирования и защиты прав владельцев интеллектуальной собственности
	<b>Уметь:</b> оформлять заявки на оформление прав владельцев интеллектуальной собственности
	<b>Владеть:</b> навыками проведения патентных исследований и лицензирования
УК-1	<b>Знать:</b> основные методы научно-исследовательской деятельности
	<b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	<b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	<b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
	<b>Уметь:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	<b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований

## Показатели оценивания планируемых результатов обучения

	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-1	не владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования;	удовлетворительно владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования;	хорошо владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования;	отлично владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования;
ОПК-2	фрагментарное применение навыков владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;	в целом успешное, но не систематическое применение навыков владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации;	успешное и систематическое применение навыков, методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации;
ОПК-3	фрагментарное применение навыков самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности;	в целом успешное, но не систематическое применение навыков самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности;	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности;	успешное и систематическое применение навыков обучения и разработки новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности;
ОПК-4	фрагментарное применение методов планирования, подготовки и проведения НИР, анализа и обсуждения полученных данных;	в целом успешное, но не систематическое применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных;	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировка выводов по результатам НИР;	успешное и систематическое применение методов планирования, подготовки и проведения НИР и анализа и обсуждения экспериментальных данных; формулировка выводов и рекомендаций по результатам НИР;
ОПК-6	фрагментарные представления о требованиях к содержанию и пра-	сформированные, но содержащие существенные пробелы представ-	сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления	сформированные представления о требованиях к содержанию и пра-

	вилам оформления рукописей, отсутствие положительного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях;	ления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей;	о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей, наличие однократного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях;	вилам оформления рукописей, наличие неоднократного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях;
ОПК-7	недостаточные навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности;	имеются навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, имеются, но не отличаются глубиной, навыки проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности;	хорошие навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, имеются достаточные навыки проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности;	отличные навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, навыки проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности с достаточной глубиной;
УК-1	частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;	в целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей / проигрышей реализации этих вариантов;	в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей / проигрышей реализации этих вариантов;	сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
УК-2	фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности;	неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности;	сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности;	сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности;

**Примерная тематика научно-квалификационных работ (диссертации)**

1. Разработка методов и алгоритмов управления узлами и агрегатами большегрузного автомобиля в условиях автономного движения.
2. Совершенствование алгоритмов управления замкнутой системой вентиляции картера комбинированного дизеля.
3. Разработка системы поддержки принятия решений для управления процессами в службе качества автомобилестроительного предприятия.
4. Совершенствование алгоритмов управления газовым двигателем с целью повышения эффективности рециркуляции отработавших газов.
5. Разработка системы поддержки принятия решений при управлении процессом холодной листовой штамповки с целью повышения его стабильности.
6. Разработка методов и средств управления эксплуатационными свойствами наплавленных штампов горячего деформирования.
7. Разработка методов и средств управления процессом моделирования состава чугуна с вермикулярным графитом.
8. Разработка системы поддержки принятия решений при управлении процессом выбора материалов для восстановления штампов горячего деформирования с учетом условий их эксплуатации.

НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
по научной деятельности

Л. А. Симонова



2015 г.

12

МП

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ИНДЕКС Б4**

Направление подготовки: 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Профиль подготовки: 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации  
Квалификация выпускника: исследователь, преподаватель-исследователь  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский  
Автор: АХМЕТЗЯНОВ И.З.  
Рецензент: ДЕМЬЯНОВ Д.Н.

СОГЛАСОВАНО: Заведующий кафедрой: Карабцев В. С.  
Протокол заседания кафедры № 4а от " 7 " 12 2015 г.

Академическая комиссия Набережночелнинского института  
Протокол заседания УМК № 2 от " 8 " 12 2015 г.

## ***1. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП***

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных профессиональных образовательных программ подготовки научно - педагогических кадров требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

В соответствии с ФГОС ВО (подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

**2. Компетентностная характеристика** выпускника аспирантуры по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника», профиль «Системный анализ, управление и обработка информации».

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры:

### **универсальные компетенции:**

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

УК-2 – способностью 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-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 – готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5 – способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

УК-6 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;



**общефессиональные компетенции:**

ОПК-1 – владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2 – владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 – способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК-4 – готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;

ОПК-5 – способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

ОПК-6 – способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;

ОПК-7 – владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;

ОПК-8 – готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

**профессиональные компетенции:**

ПК-1 – способностью разрабатывать новые методы и алгоритмы решения задач системного анализа, управления и обработки информации;

ПК-2 – способностью разрабатывать интеллектуальные алгоритмы управления и обработки информации в технических, организационно-технических и социальных системах;

ПК-3 – способностью использовать методы системного анализа, синтеза и оптимизации систем управления сложными объектами;

ПК-4 – способностью использовать существующие специализированные программные пакеты для моделирования, исследования и синтеза законов управления динамическими системами различной природы;

ПК-5 – способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

**3. Программа государственного экзамена**

### **3.1. Форма проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен представляет собой традиционный устный (письменный) экзамен, проводимый по утвержденным билетам (списку вопросов) по дисциплинам (модулям) образовательной программы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускников, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности.

### **3.2. Перечень экзаменационных вопросов**

*Блок 1 – Методы искусственного интеллекта в управлении сложными техническими объектами*

1. Понятие интеллекта. Типы интеллекта. Сравнительная характеристика искусственного интеллекта, вычислительного интеллекта.
2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Классы интеллектуальных систем, соответствующие этим направлениям.
3. Структура экспертной системы, области ее применения, ключевые особенности.
4. Понятие «знаний». Отличия знаний от данных. Классы моделей представления знаний. Понятие базы знаний, ее роль в процессе построения и функционирования системы искусственного интеллекта.
5. Модели представления знаний. Логические модели, семантические сети, фрейм-овые модели, продукционные модели. Сравнительная оценка различных моделей.
6. Понятие «инженерии знаний». Круг задач инженера по знаниям.
7. Понятие интеллектуального управления. Цели и задачи интеллектуального управления.
8. Понятие нечеткой логики, ее ключевые особенности? Нечеткие множества (понятие). Основные способы задания функций принадлежности. Лингвистические переменные.
9. Основные операции над нечеткими множествами и способы их определения. Понятия  $S$ -нормы и  $T$ -нормы. Примеры задания этих функций.
10. Нечеткие отношения. Принцип обобщения Заде. Операции над нечеткими числами. Свойства операций над нечеткими числами.
11. Суть механизма логического вывода. Сравнительная характеристика методов Максимума-Минимума и Максимума-Произведения. Дефаззификация, основные методы.
12. Идея нечеткого управления. Структурная схема системы нечеткого управления.
13. Общая процедура синтеза нечетких регуляторов. Преимущества их применения. Нечеткий регулятор Такаги-Сугено. Нечеткий регулятор Мамдани.
14. Основные коммерческие пакеты прикладных программ, используемые для построения и анализа нечетких систем управления.
15. Основные функции различных частей головного мозга. Структура биологического нейрона. Принцип взаимодействия нейронов в центральной нервной системе.
16. Формальный нейрон Мак-Каллока-Питтса. Условие возбуждения формального нейрона. Обобщенная модель искусственного нейрона. Условие возбуждения данного нейрона.
17. Структурная схема многослойного персептрона. Идея обучения данной нейронной сети. Преимущества использования алгоритма обратного распространения. Проблемы, возникающие при обучении многослойных нейронных сетей, и пути

- их преодоления.
18. Радиально-базисные сети (РБС). Обучение РБФ. Сеть Хопфилда. Достаточные условия устойчивости сети Хопфилда.
  19. Область применения сетей Кохонена. Почему эта сеть называется "самоорганизующейся"?
  20. Общая структура рекуррентной нейронной сети, сети Элмана. Области применения этих сетей.
  21. Идея построения нечеткой нейронной сети. Структура сети *ANFIS*, принцип её действия.
  22. Понятие нейроуправления. Примеры структурных схем нейросетевых САУ. Общая характеристика процедуры проектирования нейросетевой САУ. Идея структурного синтеза нейросетевого регулятора. Постановка задачи синтеза нейросетевого регулятора на основе принципа минимальной сложности.
  23. Понятие и область применения генетического алгоритма. Понятие эволюционных вычислений. Основные методы, образующие данное направление. Общая схема стандартного генетического алгоритма. Основные генетические операции и функции пригодности.
  24. Генетическое программирование. Область применения. Генетические алгоритмы в задачах управления динамическими объектами.

### *Блок 2 – Аппаратные средства интеллектуальных систем управления*

1. Уровни организации аппаратной поддержки интеллектуальных систем управления.
2. Классы задач, решаемых в интеллектуальных системах.
3. Подходы к реализации интеллектуальных систем управления.
4. Специализированные аппаратные средства для экспертных систем.
5. Специализированные аппаратные средства для систем на основе нечеткой логики.
6. Специализированные аппаратные средства для реализации искусственных нейронных сетей.
7. Специализированные аппаратные средства для реализации систем на основе ассоциативной памяти.
8. Структура типовой нечеткой интеллектуальной системы управления. Варианты программно-аппаратной реализации нечеткой интеллектуальной системы управления.
9. Аппроксимация нечеткой системы нейросетевой моделью.
10. Нечеткие микропроцессоры с расширенной архитектурой.
11. Аппаратные средства построения ИНС. Нейрокомпьютеры и нейроускорители.
12. Реализация ИНС на базе программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС).
13. Реализация ИНС на базе нейрочипов.
14. Реализация ИНС на базе цифровых сигнальных процессоров (DSP).
15. Программные средства построения ИНС. Нейроимитаторы.

### *Блок 3 – Системный анализ, управление и обработка информации*

1. Классификация основных задач системного анализа.
2. Особенности системного подхода. Примеры.
3. Основные понятия системного анализа: система, элемент, цель, структура, целостность, связь, иерархия, отношение система – среда.
4. Основные методологические принципы системного анализа.
5. Роль человека при решении сложных проблем методами системного анализа.

6. Классификация задач принятия решений.
7. История развития теории принятия решений.
8. Элементы процесса принятия решений и классификация задач.
9. Классификация моделей и методов принятия решений.
10. Общие сведения о многокритериальных задачах оптимизации.
11. Математическое и имитационное моделирование.
12. Локальные (частные) критерии. Локальные оценки. Критериальное пространство.
13. Постановка задачи многокритериальной оптимизации.
14. Проблемы решения задач многокритериальной оптимизации.
15. Нормализация критериев.
16. Выбор принципа оптимальности.
17. Вычисление оптимума задачи векторной оптимизации.
18. Основные направления методов решения задач векторной оптимизации
19. Оптимальность по Парето.
20. Аналитические методы построения множества Парето.
21. Методы сужения парето-оптимальных решений
22. Аддитивный критерий оптимальности.
23. Мультипликативный критерий оптимальности.
24. Метод "идеальной" точки.
25. Проблемы построения обобщённого критерия для векторных задач оптимизации.
26. Принятие решений в условиях неопределенности.
27. Критерий Лапласа, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, минимаксный критерий.
28. Принятие решений в условиях риска.
29. Современные способы и средства принятия решений.
30. Предмет теории управления.
31. Понятие обратной связи и ее роль в управлении.
32. Понятие информации, ее свойства и характеристики, особенности использования информации о состоянии внешней среды и объекта управления в системах с обратной связью.

#### *Блок 4 – Системный анализ и управление сложными объектами*

1. Понятие системы. Структура систем. Классификация систем.
2. Основные положения системного анализа.
3. Цели. Построение дерева целей. Критерии как модели целей.
4. Сложная система. Методы оценки сложности систем.
5. Модели и моделирование. Классификация моделей.
6. Математические модели, примеры. Цели моделирования. Виды и методы моделирования.
7. Особенности моделирования сложных систем. Основные этапы математического моделирования систем.
8. Закономерности взаимодействия части и целого. Примеры. Закономерности иерархической упорядоченности систем. Примеры. Энтропийные закономерности. Примеры.
9. Оптимизация систем в условиях неопределенности. Декомпозиция задач оптимизации больших систем. Методы оптимизации больших систем.
10. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях конфликта.
11. Общая характеристика управления. Устойчивость системы. Задачи управления детерминированными системами.

12. Особенности управления сложными системами. Иерархическая структура системы управления.
13. Особенности разработки алгоритмов управления на различных уровнях.
14. Особенности исследования и управления эргатическими системами. Примеры. Особенности организационных систем. Примеры.

### **3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену**

*Блок 1 – Методы искусственного интеллекта в управлении сложными техническими объектами*

#### *Основная литература*

1. Аверченков В. И. Система формирования знаний в среде Интернет [Электронный ресурс] / В. И. Аверченков [и др.]. - Москва : ФЛИНТА, 2011. - 181 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=453908>.
2. Масленникова О. Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - Москва : ФЛИНТА, 2013. – 282 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=465912>.
3. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии [Электронный ресурс] / Червяков Н. И. [и др.]. - Москва : Физматлит, 2012. - 280 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5300/>.
4. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] : учебное пособие для студентов / Л. Н. Ясницкий. - Москва : Академия, 2010. - 176 с.

#### *Дополнительная литература*

5. Емельянов С. Г. Адаптивные нечетко-логические системы управления [Электронный ресурс] / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - Москва : АРГАМАК - МЕДИА, 2013. - 184 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=439384>.

*Блок 2 – Аппаратные средства интеллектуальных систем управления*

#### *Основная литература*

1. Конюх В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Л. Конюх. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2014. - 312 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=449810>.
2. Непомнящий О. В. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс] : монография / О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов. - Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 149 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=442126>.

#### *Дополнительная литература*

3. Васильев В. И., Ильясов Б. Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика : уч. пособие. - М.: Радиотехника, 2009. - 392 с.
4. Интеллектуальные системы автоматического управления / Под ред. И. М. Макарова, В. М. Лохина. - М.: Физматлит, 2001. - 576 с.
5. Капля Е. В. Моделирование процессов управления в интеллектуальных измерительных системах [Электронный ресурс] : монография / Е. В. Капля, В. С. Кузеванов, В.П. Шевчук. - М. : Физматлит, 2009. - 512 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=59524](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=59524).
6. Кораблев Ю. А. Интеллектуальные технологии в системах управления и диагностики: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопалов, М. И. Халиков. - СПб. : СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный

лесотехнический университет), 2012. - 112 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45248](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45248).

7. Никифоров В. О. Интеллектуальное управление в условиях неопределенности [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. О. Никифоров, О. В. Слита, А. В. Ушаков. - СПб. : СПбНИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2011. - 96 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=40741](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40741).

### *Блок 3 – Системный анализ, управление и обработка информации*

#### *Основная литература*

1. Вдовин В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2013. - 644 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415155>.

2. Пупков, А. Н. Управление хранением и обработкой информации в образовательных средах дистанционного обучения [Электронный ресурс] : монография / А. Н. Пупков, Р. Ю. Царев, Д. В. Капулин. - Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2012. - 132 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=492892>.

3. Тихомирова О. Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ [Электронный ресурс] : монография / О. Г. Тихомирова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 301 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=428962>.

#### *Дополнительная литература*

4. Аттетков А. В. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - Москва : ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 270 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350985>.

5. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие. - СПб. : Лань, 2010. - 616 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=301](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=301).

6. Силич М. П. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич. - М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2011. - 276 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4957](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4957).

### *Блок 4 – Системный анализ и управление сложными объектами*

#### *Основная литература*

1. Вдовин В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - Москва : Дашков и К°, 2013. - 644 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415155>.

2. Ступина А. А. Технология надежностного программирования задач автоматизации управления в технических системах [Электронный ресурс] : монография / А. А. Ступина, С. Н. Ежеманская. - Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2011. - 164 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=442655>.

3. Тихомирова О. Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ [Электронный ресурс] : монография / О. Г. Тихомирова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 301 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=428962>.

#### *Дополнительная литература*

4. Бойченко А. В. Основы открытых информационных систем [Электронный ресурс] / А. В. Бойченко, В. К. Кондратьев, Е. Н. Филинов; под ред. В. К. Кондратьева. - М.: Издательский центр АНО «ЕОАИ», 2006. - 128 с. - Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=6468>.

5. Девятков В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития [Электронный ресурс] / В. В. Девятков. - М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. - 448 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=427491>.

6. Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Б. Ощепков. - М.: Лань, 2013. - 208 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5848>.

7. Романова И. К. Управление сложными техническими объектами. Часть 3. Построение математических моделей систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. К. Романова. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 72 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52408](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52408).

#### *Интернет-ресурсы*

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

Институт системного анализа РАН - <http://www.isa.ru>

Консультационный центр MATLAB компании Softline - <http://matlab.exponenta.ru>

Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>

Общероссийский математический портал - <http://www.mathnet.ru>

#### *Программное обеспечение*

Mathworks MATLAB + Simulink версия R2010a (v.7.1) или выше.

### **3.4. Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе государственного экзамена**

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

- оценка «отлично» ставится аспиранту, показавшему всесторонние и глубокие теоретические знания, и практические умения, в полной мере соответствующие требованиям к уровню подготовки выпускника, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала при решении профессиональных задач, подтвердившему полное освоение компетенций;

- оценка «хорошо» ставится аспиранту, показавшему теоретические знания и практические умения, в целом соответствующие требованиям к уровню подготовки выпускника, обнаружившему стабильный характер знаний и умений, способность к их самостоя-

тельному восполнению и обновлению в ходе решения профессиональных задач, в целом подтвердившему освоение компетенций;

- оценка *«удовлетворительно»* ставится аспиранту, показавшему уровень теоретических знаний и практических умений в объёме, минимально необходимом для решения профессиональных задач, допустившему неточности в ответах, свидетельствующие о необходимости корректировки со стороны экзаменатора, подтвердившему освоение компетенций на допустимом уровне;

- оценка *«неудовлетворительно»* ставится аспиранту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении знаний, которые не позволяют ему приступить к решению профессиональных задач без дополнительной подготовки, не подтвердившему освоение компетенций.

#### **4. Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы**

Результатом научно-исследовательской деятельности должна быть написанная научно-квалификационная работа (НКР). НКР представляет собой диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, оформленную в соответствии с п. 15 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842), в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

В научном исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, рекомендации по использованию научных выводов. Выпускная квалификационная работа должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее трех публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель,



свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Содержание научно-квалификационной работы должно учитывать требования ФГОС ВО и профессионального стандарта (при его наличии) к профессиональной подготовке аспиранта и включать:

обоснование актуальности темы, обусловленной потребностями теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;

изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет НКР;

содержать графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости);

выводы, рекомендации и предложения; список использованных источников; приложения (при необходимости).

### **Требования к структуре НКР:**

титульный лист;

содержание с указанием номеров страниц;

введение;

основная часть (главы, параграфы, пункты, подпункты);

выводы по главам;

заключение;

список использованных источников и литературы;

приложения (при необходимости).

**Введение** содержит четкое обоснование актуальности выбранной темы, степень разработанности проблемы исследования, определение проблемы, цели, объекта, предмета и задач исследования, формулировку гипотезы (если это предусмотрено видом исследования), раскрытие методологических и теоретических основ исследования, перечень используемых методов исследования с указанием опытно-экспериментальной базы, формулировку научной новизны, теоретической и практической значимости исследования; раскрытие положений, выносимых на защиту, апробацию и внедрение результатов исследования (публикации, в том числе в журналах из перечня ВАК).

**Основная часть** посвящена раскрытию предмета исследования, состоит не менее чем из двух глав.

**Заключение** – последовательное логически стройное изложение итогов исследования в соответствии с целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении. В нем содержатся выводы и определяются дальнейшие перспективы работы.

**Список использованных источников** включает все использованные источники: опубликованные, неопубликованные и электронные. Список оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. – 2003 и ГОСТ 7.82 – 2001. Источники в списке располагают по алфавиту, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа.

В тексте НКР рекомендуемые ссылки оформляют на номер источника согласно списку и заключают в квадратные скобки. Допускается также постраничное и иное оформление ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.05 – 2008.

**Приложения.** Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием сверху листа по центру слова «Приложение», его порядкового номера и тематического заголовка.

На все приложения в тексте НКР должны быть ссылки.

Объем выпускной квалификационной работы составляет 100-200 страниц в зависимости от направления подготовки.

### **Требования к оформлению НКР**

Текст НКР выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – Times New Roman 14-го размера, межстрочный интервал – 1,5. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 15 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм.

Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту диссертации и равным 12,5 мм.

Номер страницы проставляют в центре нижней части листа, арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных частей. Эти заголовки, а также соответствующие заголовки структурных частей следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Главы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей ВКР и иметь абзацный отступ. После номера главы ставится точка и пишется название главы. «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» как главы не нумеруются.

Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа (или знака параграфа), разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной).

Графики, схемы, диаграммы располагаются в НКР непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и выравниваются по центру страницы. Название графиков, схем, диаграмм помещается под ними, пишется без кавычек: и содержит слово Рисунок без кавычек и указание на порядковый номер рисунка, без знака №. Например: Рисунок 1. Название рисунка. Таблицы располагают непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и также выравниваются по центру страницы. Таблицы нумеруются арабскими

цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы. Название таблицы помещается над ней, содержит слово Таблица без кавычек и указание на порядковый номер таблицы, без знака №.. Например, Таблица 1. Название таблицы.

Приложения должны начинаться с новой страницы, расположенные в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовки с указанием слова Приложение, его порядкового номера и названия. Порядковые номера приложений должны соответствовать последовательности их упоминания в тексте.

Научно-квалификационная работа представляется на кафедру в печатном виде в одном экземпляре, а также в электронном виде на компакт-диске не менее чем за месяц до защиты научного доклада (НКР).

Работу рецензируют два сотрудника университета (доктора или кандидаты наук), являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме, либо специалисты, привлеченные из других организаций

## **5. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы**

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

**оценка «отлично»** - актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

**оценка «хорошо»** - достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, Но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст НКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

**оценка «удовлетворительно»** - актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте диссертации имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

**оценка «неудовлетворительно»** - актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

#### **6. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.**

*Для слабовидящих:*

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20).

*Для глухих и слабослышащих* обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

*Для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Системный анализ, управление и обработка информации».

Автор программы: Демьянов Д.Н.

« 7 » декабря 2015 г.

Рецензент: Ахметзянов И.З.

« 8 » 12 2015 г.

1. Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
1	2
ОПК-1	<p><b>Знать:</b> принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании</p> <p><b>Уметь:</b> обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам</p> <p><b>Владеть:</b> свободно ориентироваться в источниках и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции</p>
ОПК-2	<p><b>Знать:</b> основные тенденции развития в соответствующей области науки</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования мультимедийной информации на иностранных языках</p>
ОПК-3	<p><b>Знать:</b> основные тенденции развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научнопроизводственного профиля деятельности</p>
ОПК-4	<p><b>Знать:</b> основные этапы организации работы коллектива в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно определять порядок выполнения работ</p> <p><b>Владеть:</b> способностью самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций; навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ</p>
ОПК-5	<p><b>Знать:</b> технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> формировать и аргументировано отстаивать научную новизну собственных исследований</p> <p><b>Владеть:</b> основными направлениями, проблемами и методами в области исследования</p>
ОПК-6	<p><b>Знать:</b> основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР; требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p><b>Уметь:</b> представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях; представлять и оформлять полученные результаты научноисследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав</p> <p><b>Владеть:</b> навыками публичного представления результатов научноисследовательской деятельности</p>

	<p><b>Знать:</b> основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; механизмы правового регулирования и защиты прав владельцев интеллектуальной собственности</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять заявки на оформление прав владельцев интеллектуальной собственности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности; навыками проведения патентных исследований и лицензирования</p>
ОПК-8	<p><b>Знать:</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров</p> <p><b>Владеть:</b> технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>
УК-1	<p><b>Знать:</b> основные методы научно-исследовательской деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
УК-2	<p><b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</p> <p><b>Уметь:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>
УК-3	<p><b>Знать:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p><b>Уметь:</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>
УК-4	<p><b>Знать:</b> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном язы-</p>

	<p>ках</p> <p><b>Уметь:</b> следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>
УК-5	<p><b>Знать:</b> этические принципы профессии</p> <p><b>Уметь:</b> следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта; осуществлять личный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> представлениями о категориях и проблемах профессиональной этики; способами организации межличностного взаимодействия в профессиональной сфере на основе этических принципов</p>
УК-6	<p><b>Знать:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</p> <p><b>Владеть:</b> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>
ПК-1	<p><b>Знать:</b> принципы системного анализа; основные подходы к решению прикладных задач анализа, управления и обработки информации в технических, организационно-экономических и социальных системах</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы системного анализа для изучения прикладных проблем, проводить сравнительный анализ существующих подходов к их решению, разрабатывать оригинальные алгоритмы и методы решения поставленных задач, формулировать систему ограничений и обобщенные критерии оптимальности достигаемых результатов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования методологии и аппарата системного анализа, теории систем и теории управления для разработки новых алгоритмов и методов решения прикладных задач; методами комплексной оценки степени эффективности разработанных алгоритмов и методов</p>
ПК-2	<p><b>Знать:</b> общие принципы интеллектуального управления; подходы к проектированию интеллектуальных систем управления и обработки данных, систем поддержки принятия решений и экспертных систем</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нейросетевые и нечеткие методы управления техническими, организационно-техническими и социальными системами; применять генетические алгоритмы для решения оптимизационных задач в различных прикладных областях; осуществлять анализ и обработку экспертных знаний</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методов искусственного интеллекта для управления сложными техническими, организационно-техническими и социальными системами</p>
ПК-3	<p><b>Знать:</b> особенности изучения и моделирования сложных технических объектов; методы оценки сложности динамических систем; способы иерархического представления сложных технических объектов и их систем управления; особенности управления сложными техническими системами на различных уровнях; особенности применения оптимизационных процедур для повышения эффективности функционирования сложных объектов</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели сложных технических объектов и проводить их качественное и количественное исследование; осуществлять проектирование многоуровневых гетерогенных систем управления сложными техническими объектами; осуществлять оптимизацию параметров систем управления сложными</p>

	<p>техническими объектами на различных уровнях иерархии с использованием методов выпуклой оптимизации и интеллектуальных алгоритмов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения современных методов исследования и моделирования сложных технических объектов; методами системного анализа применительно к задачам синтеза алгоритмов и систем управления сложными техническими объектами; методами оптимизации характеристик систем управления по скалярному и векторному критериям качества</p>
ПК-4	<p><b>Знать:</b> основные программные продукты, предназначенные для моделирования, анализа и синтеза систем управления, их области применения, имеющиеся достоинства и недостатки</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять обоснованный выбор специализированного программного продукта для решения конкретной прикладной задачи; применять современную компьютерную технику и специализированное программное обеспечение для изучения, управления и оптимизации параметров динамических систем различной природы; анализировать получаемые решения с точки зрения корректности результатов и эффективности их практического использования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования специализированных программных продуктов для построения цифровых (в том числе имитационных) моделей динамических систем различной природы; навыками проведения вычислительных экспериментов для решения исследовательских и оптимизационных задач; навыками синтеза алгоритмов управления динамическими системами; способами оценивания показателей качества и эффективности получаемых решений</p>
ПК-5	<p><b>Знать:</b> существующие системы программирования и системы компьютерной математики, позволяющие прикладные программные продукты с использованием языков программирования высокого уровня, их достоинства, недостатки и области преимущественного применения</p> <p><b>Уметь:</b> сводить конкретные прикладные проблемы различных предметных областей к решению совокупности математических задач; осуществлять обоснованный выбор среды разработки программного продукта для решения конкретной прикладной задачи; осуществлять написание программного кода, реализующего классические и интеллектуальные алгоритмы анализа и синтеза систем управления, оптимизации, обработки данных и принятия решений; осуществлять тестирование, верификацию и сопровождение разработанного программного продукта</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки прикладных программных продуктов для цифрового моделирования (в том числе имитационного) динамических систем различной природы, для решения задач исследования, оптимизации параметров и структуры, а также синтеза алгоритмов управления; навыками разработки систем поддержки принятия решений и обработки информации; методами тестирования и верификации разработанного программного обеспечения; навыками обучения и сопровождения разработанных программных продуктов</p>

## 2. Показатели оценивания

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-1	не владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования; не способен обосновать актуальность и новизну исследования; определять методологию исследования, не способен к анализу собранного	удовлетворительно владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования; обоснование актуальности и новизны исследования требует участия руководителя; труд-	хорошо владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования; умеет хорошо обосновать актуальность и новизну иссле-	отлично владеет навыками продуктивной работы с источниками научных сведений, логикой и терминологическим аппаратом научного исследования; умеет формулировать и обосновать актуальность и новизну исследо-



	эмпирического материала и формулировке научных выводов; не знает принципов построения научного исследования в соответствующей области наук	ности при определении методологии исследования, при анализе собранного эмпирического материала и формулировке научных выводов; удовлетворительные знания принципов построения научного исследования в соответствующей области наук	дования; хорошее умение определять методологию исследования, анализировать собранный эмпирический материал и формулировать выводы по результатам анализа; хорошие знания принципов построения научного исследования в соответствующей области наук	вания; превосходное умение определять методологию исследования, анализировать собранный эмпирический материал и формулировать достоверные выводы по результатам анализа; отличные знания принципов построения научного исследования в соответствующей области наук
ОПК-2	фрагментарные представления об основных тенденциях развития в соответствующей области науки; затруднения с выбором специализированного программного обеспечения в научно-исследовательской работе; фрагментарное применение навыков использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов; фрагментарное применение навыков владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования мультимедийной информации на иностранных языках	сформированные знания об основных тенденциях развития в соответствующей области науки; сформированные умения выбора специализированного программного обеспечения в научно-исследовательской работе; в целом успешное, но не систематическое применение навыков использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов; в целом успешное, но не систематическое применение навыков владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	сформированные знания представления об основных тенденциях развития в соответствующей области науки; отбор и использование методов с учетом специфики направленности (профиля) подготовки; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования	сформированные знания представления об основных тенденциях развития в соответствующей области науки; отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки; успешное и систематическое применение навыков использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов; успешное и систематическое применение навыков, методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования
ОПК-3	фрагментарные представления об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей	сформированные знания об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответст-	сформированные знания представления об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответст-	сформированные знания представления об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответст-

	<p>области науки; затруднения с самостоятельным получением новых знаний; фрагментарное применение навыков самостоятельного обучения и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научнопроизводственного профиля деятельности</p>	<p>вующей области науки; сформированные умения самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения; в целом успешное, но не систематическое применение навыков самостоятельного обучения и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научнопроизводственного профиля деятельности</p>	<p>вующей области науки; сформированные умения самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков самостоятельного обучения и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научнопроизводственного профиля деятельности</p>	<p>вующей области науки; сформированные умения самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; успешное и систематическое применение навыков обучения и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научнопроизводственного профиля деятельности</p>
ОПК-4	<p>фрагментарные представления об основных этапах организации работы коллектива в области профессиональной деятельности; затруднения с определением основных этапов и порядка работ; фрагментарное применение навыков самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; фрагментарное применение методов планирования, подготовки и проведения НИР, анализа и обсуждения полученных данных; фрагментарное применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки</p>	<p>сформированные знания об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки; сформированные умения самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения; в целом успешное, но не систематическое применение навыков самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; в целом успешное, но не систематическое применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных; в целом успешное, но не систематическое применение навы-</p>	<p>сформированные знания представления об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки; сформированные умения самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; в целом успешное применение навыков самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных,</p>	<p>сформированные знания представления об основных тенденциях развития информатики и естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки; сформированные умения самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; успешное и систематическое применение навыков самостоятельной организации работы коллектива исполнителей; успешное и систематическое применение методов планирования, подготовки и проведения НИР и анализа и обсуждения экспериментальных данных; форму-</p>

		ков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научноисследовательских и проектных работ по направленности подготовки	формулировка выводов по результатам НИР; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки	лировка выводов и рекомендаций по результатам НИР; успешное и систематическое применение навыков составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки
ОПК-5	фрагментарные представления об основных направлениях, проблемах и методах в области исследования; фрагментарное использование умений для оценивания и анализа различных фактов и явлений; фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	неполные представления основных направлениях, проблемах и методах в области исследования; в целом успешное, но не систематическое использование умений для оценивания и анализа различных фактов и явлений; в целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о направлениях, проблемах и методах в области исследования; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умений для оценивания и анализа различных фактов и явлений; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности	сформированные систематические представления о направлениях, проблемах и методах в области исследования; сформированное умение использовать формировать и аргументировано отстаивать научную новизну собственных исследований; успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности
ОПК-6	имеет базовые знания о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; фрагментарные представления о нормативных документах для составления заявок, грантов, проектов НИР; фрагментарные представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях; фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях; имеет базовые представления и готов	имеет базовые знания о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; неполные представления о нормативных документах для составления заявок, грантов, проектов НИР; общие представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях; в целом успешное, но не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых науч-	имеет базовые знания о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР; сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей, наличие однократного опыта публикаций в рецензируемых научных	имеет базовые знания о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; сформированные систематические знания нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР; сформированные представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей, наличие неоднократного опыта публикаций в рецензируемых научных изданиях; сформированное умение использовать методов под-

	<p>представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав; владеет приемами публичного представления результатов научноисследовательской деятельности, не всегда аргументировано обосновывает полученные результаты</p>	<p>ных изданиях; умеет и готов представлять и оформлять полученные результаты научноисследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав; владеет приемами публичного представления результатов научноисследовательской деятельности, аргументировано обосновывает полученные задачи, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения</p>	<p>изданиях; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях; свободно представляет и оформляет полученные результаты научноисследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав; владеет приемами публичного представления результатов научноисследовательской деятельности, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения.</p>	<p>готовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях; имеет опыт представления и оформления научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав; демонстрирует владение системой приемов и технологий публичного представления результатов научноисследовательской деятельности, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.</p>
ОПК-7	<p>недостаточные навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности; фрагментарные умения оформления прав владельцев интеллектуальной собственности; фрагментарные знания основных правил представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; слабые знания в области правового регулирования и защиты прав владельцев интеллектуальной собственности</p>	<p>имеются навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, имеются, но не отличаются глубиной, навыки проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности; умения оформления прав владельцев интеллектуальной собственности; несистематические знания основных правил представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; несистематические знания в области правового регулирования и защиты прав владельцев интеллектуальной собственности</p>	<p>хорошие навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, имеются достаточные навыки проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности; хорошее умение оформления прав владельцев интеллектуальной собственности; хорошие, с незначительными пробелами, знания основных правил представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; хорошие знания в области правового регулирования и</p>	<p>отличные навыки публичного представления результатов исследовательской деятельности, навыки проведения патентных исследований по направлению профессиональной деятельности с достаточной глубиной; отличное умение оформления прав владельцев интеллектуальной собственности; отличные знания основных правил представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав; отличные знания в области правового регулирования и защиты прав владельцев интеллектуальной собственности</p>

			защиты прав владельцев интеллектуальной собственности	
ОПК-8	фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования; фрагментарные представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров; отбор и использование методов, не обеспечивающих освоение дисциплин; затруднения с разработкой плана и структуры квалификационной работы Проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности	сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе ВО; неполные представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров; отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины; умение разрабатывать план и структуру квалификационной работы; проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины	сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования; сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров; отбор и использование методов с учетом специфики направленности (профиля) подготовки; оказание разовых консультаций учащимся по методам исследования и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров; проектирует образовательный процесс в рамках модуля	сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ооп в системе высшего образования; сформированные систематические представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров; отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки; оказание систематических консультаций учащимся по методам исследования и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров; проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана
УК-1	частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений; фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач;	в целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей / проигрышей реализации этих вариантов; в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологи-	в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей / проигрышей реализации этих вариантов; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;	сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; успешное и систематическое применение навыков анализа методологиче-

	фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	ческих проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; в целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	ний; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	ских проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач
УК-2	Фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности; фрагментарные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира; фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений; фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности; неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира; в целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений; в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; в целом	сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности; сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее	сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности; сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира; сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений; успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее

		успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	развития; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности	развития; успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности
УК-3	фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме; фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом; фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; фрагментарное применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-	неполные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах; в целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; в целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом; в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или	сформированные и систематические знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских

	<p>образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; фрагментарное применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; фрагментарное применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>ных исследовательских коллективах; в целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; в целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; в целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>международных исследовательских коллективах; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>или международных исследовательских коллективах; успешное и систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; успешное и систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p>
УК-4	<p>фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; фрагментарные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; частично освоенное умение следо-</p>	<p>неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках Неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; в целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам,</p>	<p>сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следо-</p>	<p>сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; успешное и систематическое</p>



	<p>вать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках; фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>	<p>принятым в научном общении на государственном и иностранном языках; в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; в целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; в целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>	<p>вать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>	<p>умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках; успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>
УК-5	<p>владеет отдельными способами организационного взаимодействия в профессиональной сфере на основе этических принципов; имея базовые представления об этических нормах в образовательной и научно-исследовательской деятельности, не способен им следовать; допускает существенные ошибки при изложении содержания этических норм и принципов осуществления образовательной и научно-исследовательской деятельности по выбранной направленности подготовки</p>	<p>владеет набором способов организационного взаимодействия в профессиональной сфере, но не учитывает этические принципы; при формулировке этических норм в профессиональной деятельности не учитывает особенностей образовательной и научно-исследовательской деятельности; демонстрирует частичные знания содержания этических норм и принципов осуществления образовательной и научно-исследовательской деятельности по выбранной направленности подготовки</p>	<p>владеет способами организационного взаимодействия в профессиональной сфере на основе этических принципов, допуская отдельные пробелы в следовании этическим нормам; формулирует этические нормы в профессиональной деятельности, но не полностью учитывает особенности образовательной и научно-исследовательской деятельности; демонстрирует знания сущности этических норм и принципов осуществления образовательной и научно-исследовательской деятельности</p>	<p>демонстрирует владение системой способов организационного взаимодействия в профессиональной сфере на основе этических принципов; готов и умеет следовать этическим нормам в образовательной и научно-исследовательской деятельности по выбранной направленности подготовки; раскрывает полное содержание этических норм и принципов осуществления образовательной и научно-исследовательской деятельности по выбранной направленности подготовки</p>

			ской деятельности по выбранной направленности подготовки	ки
УК-6	<p>владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации; владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний; имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития; готов осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом; допускает существенные ошибки при</p>	<p>владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения; владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования; при формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности; осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом; демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации,</p>	<p>владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения; владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования; формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации; осуществляет личностный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом; демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей</p>	<p>демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения; владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования; готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; умеет осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом; раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации</p>

	раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации;	но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях;	процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач;	при решении профессиональных задач;
ПК-1	Не владеет способностью осуществлять разработку новых методов и алгоритмов решения задач системного анализа, управления и обработки информации или же допускает в процессе разработки критические ошибки, обусловленные непониманием сути используемых принципов и подходов.	Недостаточно хорошо владеет способностью осуществлять разработку новых методов и алгоритмов решения задач системного анализа, управления и обработки информации, допускает в процессе разработки существенные ошибки, способные повлиять на результат.	Хорошо владеет способностью осуществлять разработку новых методов и алгоритмов решения задач системного анализа, управления и обработки информации, однако испытывает затруднения с оценкой степени их эффективности и обоснованием условий применимости.	В совершенстве владеет способностью осуществлять разработку новых методов и алгоритмов решения задач системного анализа, управления и обработки информации, способен корректно формулировать область их применения и осуществлять оценку степени эффективности по совокупности критериев.
ПК-2	Не владеет способностью осуществлять разработку интеллектуальных алгоритмов управления и обработки информации в технических, организационно-технических и социальных системах или же допускает в процессе разработки критические ошибки, обусловленные непониманием сути используемых принципов и подходов.	Недостаточно хорошо владеет способностью осуществлять разработку интеллектуальных алгоритмов управления и обработки информации в технических, организационно-технических и социальных системах, допускает в процессе разработки существенные ошибки, способные повлиять на результат.	Хорошо владеет способностью осуществлять разработку интеллектуальных алгоритмов управления и обработки информации в технических, организационно-технических и социальных системах, однако испытывает затруднения с обоснованием выбора конкретного метода решения задачи.	В совершенстве владеет способностью осуществлять разработку интеллектуальных алгоритмов управления и обработки информации в технических, организационно-технических и социальных системах, осуществляя обоснованный выбор того или иного метода из всей совокупности известных в настоящее время.
ПК-3	Не владеет способностью использовать методы системного анализа, синтеза и оптимизации систем управления сложными объектами или допускает в процессе их использования критические ошибки, обусловленные непониманием сути применяемых принципов и подходов.	Недостаточно хорошо владеет способностью использовать методы системного анализа, синтеза и оптимизации систем управления сложными объектами, допускает существенные ошибки, способные повлиять на результат.	Хорошо владеет способностью использовать методы системного анализа, синтеза и оптимизации систем управления сложными объектами, однако может испытывать затруднения с выбором алгоритмических и программных средств решения конкретной прикладной задачи;	В совершенстве владеет способностью использовать методы системного анализа, синтеза и оптимизации систем управления сложными объектами; обладает способностью обоснованного выбора или разработки критериев оптимальности и владеет методами определения оптимального режима функционирования сложного технического объекта на раз-

			может допускать в процессе решения незначительные ошибки.	личных уровнях иерархии.
ПК-4	Не владеет способностью использовать существующие специализированные программные пакеты для моделирования, исследования и синтеза законов управления динамическими системами различной природы или же допускает при их использовании критические ошибки, приводящие к получению принципиально неверных либо некорректных результатов.	Недостаточно хорошо владеет способностью использовать существующие специализированные программные пакеты для моделирования, исследования и синтеза законов управления динамическими системами различной природы, применяя лишь ограниченный набор простейших функций, а также допуская существенные ошибки, способные повлиять на результат.	Хорошо владеет способностью использовать существующие специализированные программные пакеты для моделирования, исследования и синтеза законов управления динамическими системами различной природы, однако может испытывать затруднения при выборе программного продукта для решения конкретной прикладной задачи; способен использовать только наиболее распространенные типовые функции и пакеты расширений.	В совершенстве владеет способностью использовать существующие специализированные программные пакеты для моделирования, исследования и синтеза законов управления динамическими системами различной природы, осуществляя обоснованный выбор того или иного программного продукта на основе анализа конкретной прикладной задачи; способен осуществлять тонкую настройку используемых программных продуктов для повышения эффективности их работы; способен использовать нестандартные функции и пакеты расширений.
ПК-5	Не владеет способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации или же допускает при его разработке критические ошибки, приводящие к получению принципиально неверных или некорректных результатов.	Недостаточно хорошо владеет способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, способен реализовывать только лишь ограниченный набор базовых алгоритмов; допускает в процессе разработки существенные ошибки, способные повлиять на результат.	Хорошо владеет способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, однако может испытывать затруднения в процессе верификации разработанного программного обеспечения, его внедрения и сопровождения.	В совершенстве владеет способностью разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; обладает способностью обоснованного выбора конкретных методов и алгоритмов расчёта; обладает навыками тестирования, верификации, внедрения и сопровождения разработанного программного обеспечения.

## Фонд оценочных средств

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
государственного экзамена**

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	способность разрабатывать новые методы и алгоритмы решения задач системного анализа, управления и обработки информации
ПК-2	способность разрабатывать интеллектуальные алгоритмы управления и обработки информации в технических, организационно-технических и социальных системах.
ПК-3	способность использовать методы системного анализа, синтеза и оптимизации систем управления сложными объектами
ПК-4	способность использовать существующие специализированные программные пакеты для моделирования, исследования и синтеза законов управления динамическими системами различной природы
ПК-5	способность разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины, номера экзаменационных вопросов	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Блок 3, вопросы 1–32 Блок 4, вопросы 1–14	ПК-1	<i>Вопросы к государственному экзамену</i>
2	Блок 1, вопросы 1–24 Блок 2, вопросы 1–15 Блок 3, вопросы 1–32	ПК-2	
3	Блок 3, вопросы 1–32 Блок 4, вопросы 1–14	ПК-3	
4	Блок 1, вопросы 1–24 Блок 4, вопросы 1–14	ПК-4	
5	Блок 1, вопросы 1–24 Блок 3, вопросы 1–32	ПК-5	

**Критерии оценки на экзамене:**

1. Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если аспирант полностью раскрывает каждый вопрос экзаменационного билета, аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры в ответе, в целом демонстрирует системность и полноту приобретенных в ходе обучения знаний.
2. Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он раскрывает каждый вопрос в билете, но с небольшими неточностями или допуская незначительные пробелы в ответах. При

этом может отвечать на наводящие дополнительные вопросы. Аспирант демонстрирует в целом достаточную полноту знаний и уровень понимания.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если содержание ответов на вопросы в билете характеризуется существенной неполнотой, приводимые аргументация и обоснование недостаточно убедительны. Дополнительные вопросы могут вызвать затруднения при ответе. В целом знания по программе достаточны, но имеются существенные пробелы, недостаточная полнота освоения материала.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, если он не может раскрыть хотя бы один из основных вопросов экзаменационного билета, затрудняется дать ответы на большинство дополнительных вопросов. Целостность системы знаний отсутствует или слабо выражена.

### ***Вопросы к государственному экзамену***

#### *Блок 1 – Методы искусственного интеллекта в управлении сложными техническими объектами*

1. Понятие интеллекта. Типы интеллекта. Сравнительная характеристика искусственного интеллекта, вычислительного интеллекта.
2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Классы интеллектуальных систем, соответствующие этим направлениям.
3. Структура экспертной системы, области ее применения, ключевые особенности.
4. Понятие «знаний». Отличия знаний от данных. Классы моделей представления знаний. Понятие базы знаний, ее роль в процессе построения и функционирования системы искусственного интеллекта.
5. Модели представления знаний. Логические модели, семантические сети, фреймовые модели, продукционные модели. Сравнительная оценка различных моделей.
6. Понятие «инженерии знаний». Круг задач инженера по знаниям.
7. Понятие интеллектуального управления. Цели и задачи интеллектуального управления.
8. Понятие нечеткой логики, ее ключевые особенности? Нечеткие множества (понятие). Основные способы задания функций принадлежности. Лингвистические переменные.
9. Основные операции над нечеткими множествами и способы их определения. Понятия  $S$ -нормы и  $T$ -нормы. Примеры задания этих функций.
10. Нечеткие отношения. Принцип обобщения Заде. Операции над нечеткими числами. Свойства операций над нечеткими числами.
11. Суть механизма логического вывода. Сравнительная характеристика методов Максимум-Минимум и Максимум-Произведение. Дефаззификация, основные методы.
12. Идея нечеткого управления. Структурная схема системы нечеткого управления.
13. Общая процедура синтеза нечетких регуляторов. Преимущества их применения. Нечеткий регулятор Такаги-Сугено. Нечеткий регулятор Мамдани.
14. Основные коммерческие пакеты прикладных программ, используемые для построения и анализа нечетких систем управления.
15. Основные функции различных частей головного мозга. Структура биологического нейрона. Принцип взаимодействия нейронов в центральной нервной системе.
16. Формальный нейрон Мак-Каллока-Питтса. Условие возбуждения формального нейрона. Обобщенная модель искусственного нейрона. Условие возбуждения данного нейрона.
17. Структурная схема многослойного перцептрона. Идея обучения данной нейрон-

ной сети. Преимущества использования алгоритма обратного распространения. Проблемы, возникающие при обучении многослойных нейронных сетей, и пути их преодоления.

18. Радиально-базисные сети (РБС). Обучение РБФ. Сеть Хопфилда. Достаточные условия устойчивости сети Хопфилда.
19. Область применения сетей Кохонена. Почему эта сеть называется "самоорганизующейся"?
20. Общая структура рекуррентной нейронной сети, сети Элмана. Области применения этих сетей.
21. Идея построения нечеткой нейронной сети. Структура сети *ANFIS*, принцип её действия.
22. Понятие нейроуправления. Примеры структурных схем нейросетевых САУ. Общая характеристика процедуры проектирования нейросетевой САУ. Идея структурного синтеза нейросетевого регулятора. Постановка задачи синтеза нейросетевого регулятора на основе принципа минимальной сложности.
23. Понятие и область применения генетического алгоритма. Понятие эволюционных вычислений. Основные методы, образующие данное направление. Общая схема стандартного генетического алгоритма. Основные генетические операции и функции пригодности.
24. Генетическое программирование. Область применения. Генетические алгоритмы в задачах управления динамическими объектами.

#### *Блок 2 – Аппаратные средства интеллектуальных систем управления*

1. Уровни организации аппаратной поддержки интеллектуальных систем управления.
2. Классы задач, решаемых в интеллектуальных системах.
3. Подходы к реализации интеллектуальных систем управления.
4. Специализированные аппаратные средства для экспертных систем.
5. Специализированные аппаратные средства для систем на основе нечеткой логики.
6. Специализированные аппаратные средства для реализации искусственных нейронных сетей.
7. Специализированные аппаратные средства для реализации систем на основе ассоциативной памяти.
8. Структура типовой нечеткой интеллектуальной системы управления. Варианты программно-аппаратной реализации нечеткой интеллектуальной системы управления.
9. Аппроксимация нечеткой системы нейросетевой моделью.
10. Нечеткие микропроцессоры с расширенной архитектурой.
11. Аппаратные средства построения ИНС. Нейрокомпьютеры и нейроускорители.
12. Реализация ИНС на базе программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС).
13. Реализация ИНС на базе нейрочипов.
14. Реализация ИНС на базе цифровых сигнальных процессоров (DSP).
15. Программные средства построения ИНС. Нейроимитаторы.

#### *Блок 3 – Системный анализ, управление и обработка информации*

1. Классификация основных задач системного анализа.
2. Особенности системного подхода. Примеры.
3. Основные понятия системного анализа: система, элемент, цель, структура, целостность, связь, иерархия, отношение система – среда.

4. Основные методологические принципы системного анализа.
5. Роль человека при решении сложных проблем методами системного анализа.
6. Классификация задач принятия решений.
7. История развития теории принятия решений.
8. Элементы процесса принятия решений и классификация задач.
9. Классификация моделей и методов принятия решений.
10. Общие сведения о многокритериальных задачах оптимизации.
11. Математическое и имитационное моделирование.
12. Локальные (частные) критерии. Локальные оценки. Критериальное пространство.
13. Постановка задачи многокритериальной оптимизации.
14. Проблемы решения задач многокритериальной оптимизации.
15. Нормализация критериев.
16. Выбор принципа оптимальности.
17. Вычисление оптимума задачи векторной оптимизации.
18. Основные направления методов решения задач векторной оптимизации
19. Оптимальность по Парето.
20. Аналитические методы построения множества Парето.
21. Методы сужения парето-оптимальных решений
22. Аддитивный критерий оптимальности.
23. Мультипликативный критерий оптимальности.
24. Метод "идеальной" точки.
25. Проблемы построения обобщённого критерия для векторных задач оптимизации.
26. Принятие решений в условиях неопределенности.
27. Критерий Лапласа, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, минимаксный критерий.
28. Принятие решений в условиях риска.
29. Современные способы и средства принятия решений.
30. Предмет теории управления.
31. Понятие обратной связи и ее роль в управлении.
32. Понятие информации, ее свойства и характеристики, особенности использования информации о состоянии внешней среды и объекта управления в системах с обратной связью.

#### *Блок 4 – Системный анализ и управление сложными объектами*

1. Понятие системы. Структура систем. Классификация систем.
2. Основные положения системного анализа.
3. Цели. Построение дерева целей. Критерии как модели целей.
4. Сложная система. Методы оценки сложности систем.
5. Модели и моделирование. Классификация моделей.
6. Математические модели, примеры. Цели моделирования. Виды и методы моделирования.
7. Особенности моделирования сложных систем. Основные этапы математического моделирования систем.
8. Закономерности взаимодействия части и целого. Примеры. Закономерности иерархической упорядоченности систем. Примеры. Энтропийные закономерности. Примеры.
9. Оптимизация систем в условиях неопределенности. Декомпозиция задач оптимизации больших систем. Методы оптимизации больших систем.
10. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях конфликта.



11. Общая характеристика управления. Устойчивость системы. Задачи управления детерминированными системами.
12. Особенности управления сложными системами. Иерархическая структура системы управления.
13. Особенности разработки алгоритмов управления на различных уровнях.
14. Особенности исследования и управления эргатическими системами. Примеры. Особенности организационных систем. Примеры.