

Минобрнауки России
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Врио председателя КарНЦ РАН
член-корр. РАН

_____ О.Н. Бахмет

« ____ » _____ 2018 г.

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основной образовательной программы высшего образования –
программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению подготовки

09.06.01 – Информатика и вычислительная техника
(профиль: Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ)

Принята Ученым советом КарНЦ РАН от 25 мая 2018 г. протокол № 07 .

г. Петрозаводск

Пояснительная записка

Программа итоговой аттестации по Основной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (программа аспирантуры) по направлению 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника, разработана в КарНЦ РАН в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 875 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».

1. Цели и задачи итоговой аттестации

Целью итоговой аттестации является определение готовности выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач, требующих глубокой фундаментальной подготовки, теоретических и практических навыков и умений исследовательской и преподавательской деятельности.

Задачи итоговой аттестации заключаются в оценке уровня и объема:

- знаний выпускника аспирантуры в целом по направлению подготовки и в частности по направленности (профилю) подготовки;
- готовности к самостоятельной научно-исследовательской работе;
- теоретической, практической и психологической готовности к преподавательской деятельности.

Итоговая аттестация проводится в соответствии с утвержденным в КарНЦ РАН Положением о порядке проведения итоговой аттестации по Основным образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

2. Место итоговой аттестации в структуре основной образовательной программы

Итоговая аттестация относится к Блоку 4 Итоговая (Государственная итоговая) аттестация (базовая часть) и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

Итоговая аттестация включает следующие элементы:

№	Наименование элемента итоговой аттестации	Трудоемкость, з.е.
1	Подготовка к сдаче и сдача выпускного экзамена	3
2	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации	6
	Общий объем итоговой аттестации	9

В соответствии с учебным планом итоговая аттестация проводится в последний год обучения в 8 семестре.

Итоговая аттестация включает следующие аттестационные испытания:

- 1) Выпускной экзамен;
- 2) Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее - научный доклад).

Прохождение итоговой аттестации направлено на проверку успешности формирования следующих компетенций которыми должен обладать выпускник:

в процессе выпускного экзамена

- 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);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью к работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области математики, информатики и вычислительной техники (ОПК-1);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и других научных организациях (ОПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);

в процессе доклада по научно-квалификационной работе

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- владением культурой научного исследования в области математики и информатики, 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 с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способностью к разработке новых математических методов моделирования объектов и явлений (ПК-1);
- способностью к развитию аналитических и численных методов исследования математических моделей (ПК-2);
- способностью к разработке эффективных вычислительных алгоритмов с применением современных компьютерных технологий (ПК-3);

- готовностью к реализации математического обеспечения в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента (ПК-4);
- способностью проводить комплексные исследования научно-технических проблем с применением современных информационных технологий (ПК-5);
- способностью к разработке новых математических методов и алгоритмов проверки адекватности математических моделей на основе экспериментальных данных (ПК-6);
- способностью к разработке программного обеспечения и алгоритмов интерпретации эксперимента на основе его математической модели (ПК-7);
- способностью к разработке систем компьютерного и имитационного моделирования (ПК-8).

3. Связь итоговой аттестации с получаемыми знаниями, умениями, владениями, формируемыми компетенциями и видами профессиональной деятельности

Компетенции	Знания, умения, владения
ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области математики, информатики и вычислительной техники	<p>ЗНАТЬ: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p> <p>УМЕТЬ: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты</p> <p>ВЛАДЕТЬ: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме</p>
ОПК-2: владение культурой научного исследования в области математики и информатики, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<p>ЗНАТЬ: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p> <p>УМЕТЬ: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов; использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования мультимедийной информации на иностранных языках</p>
ОПК-3: способность к	ЗНАТЬ: теоретические и методологические

<p>разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности области профессиональной деятельности с учетом соблюдения авторских прав</p>	<p>основания избранной области научных исследований; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности; существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования экономического инструментария при проведении исследований на стыке наук; способы, методы и формы ведения научной дискуссии, основы эффективного научно-профессионального общения, законы риторики и требования к публичному выступлению</p> <p>УМЕТЬ: разрабатывать новые методы исследования и способы обработки результатов, представлять полученные результаты, вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; реферировать научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме, методами анализа и современными информационно-коммуникационными технологиями</p>
<p>ОПК-4: готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: актуальные проблемы и тенденции развития в области информатики и вычислительной техники; существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования экономического инструментария при проведении исследований на стыке наук; способы, методы и формы ведения научной дискуссии, основы эффективного научно-профессионального общения, законы риторики и требования к публичному выступлению</p> <p>УМЕТЬ: вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; разрабатывать порученные разделы, следуя выбранным методологическим и методическим подходам, представлять разработанные материалы, вести конструктивное обсуждение, дорабатывать материалы с учетом результатов их обсуждения</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками работы в команде, методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</p>
<p>ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и других научных организациях</p>	<p>ЗНАТЬ: основные направления, проблемы и методы в области исследования.</p> <p>УМЕТЬ: формировать и аргументированно отстаивать научную новизну собственных исследований</p> <p>ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности и сфере научных исследований</p>

<p>ОПК-6: способность представлять полученные результаты исследовательской деятельности на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав</p>	<p>ЗНАТЬ: основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>УМЕТЬ: представлять и оформлять научно-исследовательские результаты в виде научных статей, отчетов, презентаций, проектов и программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-7: владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: основы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационного продукта в профессиональной деятельности; патентное и авторское законодательство РФ, объекты авторского права; международные соглашения в области интеллектуальной собственности</p> <p>УМЕТЬ: проводить патентный поиск по определению аналогов и прототипов предлагаемых моделей, составить описание процедуры лицензирования, составить реферат на программу для ЭВМ, овладеть формой представления знака охраны авторского права.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками пользования источниками российского и зарубежного законодательства об интеллектуальной собственности</p>
<p>ОПК-8: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p>ЗНАТЬ: основные тенденции развития в соответствующей области науки, основы обучения в высшей школе; специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза, принципы построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению</p> <p>УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки, разрабатывать программы учебных дисциплин (модулей); по назначению использовать современные средства обучения в организации высшего образования; проектировать традиционные (классические) образовательные технологии; организовывать учебную и самостоятельную деятельность студентов</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи, методами проведения занятий в высшей школе, средствами педагогической коммуникации</p>
<p>УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в</p>	<p>ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического</p>

<p>междисциплинарных областях</p>	<p>применения стандартных формул и приемов при решении задач, ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
<p>УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>ЗНАТЬ: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития УМЕТЬ: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. ВЛАДЕТЬ: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
<p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности. УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>
<p>УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>ЗНАТЬ: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты. УМЕТЬ: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах ВЛАДЕТЬ: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории</p>

<p>УК-5: способность следовать этическим нормам профессиональной деятельности.</p>	<p>ЗНАТЬ: основы интеллектуальной собственности, права собственности, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты.</p> <p>УМЕТЬ: оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиции этики, понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками личной ответственности, приверженности и готовности следовать нормам профессиональной этики; культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли</p>
<p>УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>ЗНАТЬ: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p> <p>УМЕТЬ: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p> <p>ВЛАДЕТЬ: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</p>
<p>ПК-1: способность к разработке новых математических методов моделирования объектов и явлений</p>	<p>ЗНАТЬ: классические методы построения и анализа математических моделей объектов и явлений, а также базовые методы разработки и реализации алгоритмов их решения.</p> <p>УМЕТЬ: применять классические методы построения и анализа математических моделей объектов и явлений, а также базовые методы разработки и реализации алгоритмов их решения.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками выбора методов построения и анализа математических моделей объектов и явлений, а также методов разработки и реализации алгоритмов их решения</p>
<p>ПК-2: способность к развитию аналитических численных методов исследования математических моделей</p>	<p>ЗНАТЬ: современные научные достижения в области математического моделирования систем управления, численных методов и оптимизации.</p> <p>УМЕТЬ: разрабатывать математические модели систем управления и численные методы их реализации с использованием программных сред</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками аналитического и численного анализа данных при математическом моделировании систем управления динамическими</p>

	системами
ПК-3: способность к разработке эффективных вычислительных алгоритмов с применением современных компьютерных технологий	<p>ЗНАТЬ: классические методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов</p> <p>УМЕТЬ: применять классические методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, разрабатывать математические модели систем управления и алгоритмы их реализации с использованием программных сред</p> <p>ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками выбора методов реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, навыками математической обработки информации и анализа данных при алгоритмизации и программной реализации систем управления динамическими системами</p>
ПК-4: готовность к реализации математического эксперимента в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	<p>ЗНАТЬ: методику проведения вычислительных экспериментов, современную методологию программирования; методы идентификации математических описаний реальных явлений и процессов на основе экспериментальных данных.</p> <p>УМЕТЬ: проводить вычислительные эксперименты, разрабатывать математические модели, алгоритмы и численные методы, использовать проблемно-ориентированные программные комплексы для математического моделирования.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками обработки информации и математического анализа полученных данных, методами анализа и синтеза научной информации, навыками реализации вычислительных экспериментов в виде проблемно-ориентированных программ</p>
ПК-5: способность проводить комплексные исследования научно-технических проблем с применением современных информационных технологий	<p>ЗНАТЬ: текущее положение современных научных достижений в области информационных технологий.</p> <p>УМЕТЬ: вести научно-исследовательскую деятельность с применением современных информационных технологий, принимать мотивированное решение в стандартных и нестандартных ситуациях.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: основными информационными методами исследования задач планирования и управления, навыками использования современных программных комплексов для решения конкретных научно-технических задач.</p>
ПК-6: способность к разработке новых математических методов и алгоритмов проверки адекватности математических моделей на основе экспериментальных данных	<p>ЗНАТЬ: текущее положение современных научных достижений, методику проведения вычислительных экспериментов и составления математических моделей, реализацию численных методов и комплексов программ, алгоритмы проверки адекватности математических моделей на основе экспериментальных данных.</p> <p>УМЕТЬ: проводить вычислительные эксперименты, разрабатывать математические модели,</p>

	<p>алгоритмы проверки адекватности математических моделей на основе экспериментальных данных и использовать программные среды для математического моделирования, применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками проведения лабораторного эксперимента, методами и алгоритмами параллельных вычислений, навыками статистической обработки экспериментальных данных с помощью современных программных комплексов</p>
<p>ПК-7: способность к разработке программного обеспечения и алгоритмов интерпретации эксперимента на основе его математической модели</p>	<p>ЗНАТЬ: методику проведения вычислительных экспериментов, реализацию численных методов и комплексов программ, методы идентификации математических описаний реальных явлений и процессов на основе экспериментальных данных.</p> <p>УМЕТЬ: проводить вычислительные эксперименты и интерпретировать их результаты, разрабатывать алгоритмы численных методов и использовать программные среды для математического моделирования.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками обработки информации проведенных экспериментов и анализа полученных данных, статистическими методами оценивания характеристик моделируемых систем с помощью современных программных комплексов</p>
<p>ПК-8: способность к разработке систем компьютерного и имитационного моделирования</p>	<p>ЗНАТЬ: методику проведения вычислительных экспериментов, реализацию численных методов и комплексов программ, современную методологию программирования.</p> <p>УМЕТЬ: проводить вычислительные эксперименты и интерпретировать их результаты, разрабатывать алгоритмы численных методов и использовать программные среды для имитационного моделирования, использовать проблемно-ориентированные программные комплексы для компьютерного и имитационного моделирования.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками использования современных программных комплексов для решения конкретных научно-технических задач, навыками реализации вычислительных экспериментов в виде имитационных систем</p>

4. Программа выпускного экзамена

4.1. Выпускной экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников, в том числе для научно-исследовательской и преподавательской деятельности. Вопросы к выпускному экзамену представлены в приложении 1.

4.2. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к выпускному экзамену представлен в рабочих программах соответствующих дисциплин.

4.3. Критерии оценки выпускного экзамена:

- уровень и актуальность знаний выпускника по предложенным вопросам, знание профессиональных терминов, категорий, понятий;
- знание исторических аспектов изучения важнейших вопросов отрасли науки;
- способность выпускника ориентироваться в современных представлениях, теориях и концепциях;
- умение аргументировано обосновать и объяснять суть процессов и явлений, приводить примеры;
- способность устанавливать межпредметные содержательные связи;
- знание сведений основной и дополнительной литературы по предложенным вопросам;

4.4. При проведении выпускного экзамена экзаменуемые могут использовать программу выпускного экзамена, билет, бланки для ответов, письменные принадлежности. Не допускается при подготовке ответов на вопросы использование учебников, учебно-методической литературы, конспектов лекций, материалов из интернета.

4.5. Результаты выпускного экзамена определяются оценками **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**. Оценка выставляется по следующим основаниям:

Оценка **«отлично»** – ответ построен логично, в соответствии с планом, показано максимально глубокое знание универсальных, общепрофессиональных и профессиональных вопросов, терминов, категорий, понятий, гипотез, концепций и теорий, установлены содержательные межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, приведены убедительные примеры, обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны содержательные выводы, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы, в т.ч. зарубежных источников.

Оценка **«хорошо»** – ответ построен в соответствии с планом, представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Установлены межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа и обобщения информации, ответ недостаточно подкреплён примерами. Выводы правильны, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы, в т.ч. зарубежных источников.

Оценка **«удовлетворительно»** – ответ построен недостаточно логично, план ответа соблюдается непоследовательно, недостаточно раскрыты профессиональные знания. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы, не подкреплены примерами. Не обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны выводы, продемонстрировано только знание основной литературы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – ответ построен не логично, план ответа соблюдается непоследовательно, не раскрыты профессиональные знания и умения. Научное обоснование вопросов подменено рассуждениями дилетантского характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей и грубых ошибок. Не обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделанные выводы поверхностны или неверны, не продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы.

5. Программа научного доклада

5.1. Научный доклад представляется по результатам подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Выполненная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки РФ.

Объем заимствований в тексте научного доклада и научно-квалификационной работы не должен превышать 15%.

5.2. Текст научного доклада по объему не должен превышать 1 авторский печатный лист (40 000 печатных знаков). Рекомендуются следующие структура и содержание текста научного доклада:

Введение. Излагается суть научной проблемы, современное состояние исследований по данному вопросу, актуальность, новизна и практическая значимость выполненных исследований. Обосновываются цели и задачи исследования. Приводится наименование института и лаборатории (сектора, отдела), на базе которой выполнялась научно-исследовательская работа.

Основная часть. Приводится информация об использованных методах исследования. При необходимости, обосновывается выбор данных методов. Излагаются и обобщаются основные результаты научно-квалификационной работы, приводится иллюстративный материал, формулируются выводы.

Заключение. Обсуждаются итоги выполнения научно-квалификационной работы, в т.ч.: степень выполнения работы, достижение поставленных целей и задач, возникшие новые научные задачи и проблемы, определяются возможности дальнейших исследований в этой области, перспективы на будущее и т.п.

В конце доклада приводятся:

- 1) Список основных научных публикаций, в которых изложены результаты научно-квалификационной работы. Для статей, помимо выходных данных, приводится информация об индексации изданий, в которых они опубликованы, в системах WoS, Scopus, РИНЦ;
- 2) Список всероссийских и международных конференций, на которых были представлены результаты научно-квалификационной работы. Приводится следующая информация: название конференции, сроки и место проведения, ФИО докладчика и вид представленного доклада;
- 3) Список конкурсных проектов (при наличии). Приводится список конкурсных проектов, в выполнении которых участвовал обучающийся и результаты исследований по которым включены в научно-квалификационную работу (название программы или фонда, название и номер проекта, сроки выполнения, ФИО руководителя проекта).
- 4) Список созданных результатов интеллектуальной деятельности (при наличии). Приводится список РИД, созданных по результатам научных исследований и зарегистрированных (поданных на регистрацию) в установленном законом РФ порядке.

5.3. Текст научного доклада оформляется на листах формата А4. Печать односторонняя, поля: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху и снизу – 2 см, шрифт Times New Roman 13 пт, межстрочный интервал 1,5, страницы нумеруются. Образец оформления титульного листа приведен в приложении 2. Документ сшивается по левому краю.

5.4. Презентация к докладу создается в программе Microsoft Office PowerPoint.

5.5. Во время представления научного доклада аспиранту необходимо продемонстрировать весь набор компетенций в области научных исследований, которые должны быть оценены комиссией. Необходимо четко обозначить собственную позицию по проблеме исследования, личностную заинтересованность, ценностное отношение и понимание актуальных проблем науки, стремление к постоянному совершенствованию в сфере научно-исследовательской деятельности, готовность к дальнейшей самостоятельной работе.

5.6. Критерии оценки представленного научного доклада и научно-квалификационной работы:

- актуальность темы, ее новизна и практическое значение;
- владение достаточным объемом научной информации из российских и зарубежных источников по проблеме исследования, умение обобщать ее;
- обоснованность плана теоретических, экспериментальных и/или полевых исследований, а также выбранных методов исследования;
- необходимый объем, уровень и содержание полученных результатов, достоверность полученных результатов, формы их представления;
- соответствие полученных результатов поставленным задачам исследования, аргументированность обсуждения результатов, правильность сформулированных выводов и их соответствие поставленным цели и задачам исследования;
- степень личного вклада автора в решение научной проблемы;
- умение доступно излагать материал, конкретно и содержательно отвечать на вопросы комиссии, наглядно и содержательно представлять результаты исследования в презентации;
- количество и уровень публикаций по результатам исследования;
- полнота представления результатов исследования на научных конференциях всероссийского и международного уровня;
- участие в конкурсных проектах;
- наличие РИД;
- положительный отзыв научного руководителя;
- положительная рецензия;
- правильность оформления научно-квалификационной работы (диссертации), в т.ч. соблюдение традиционной структуры работы, достаточная формулировка решения исследовательской задачи, формы представления и систематизации полученных данных, логичность и последовательность описания результатов и их обобщения, правильность оформления списка литературы;
- сформированность положительного ценностного отношения к будущей профессиональной деятельности (выделение ценностей, убеждений автора);
- готовность автора к самостоятельной научно-исследовательской работе в дальнейшем.

5.7. Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Конкретная оценка ставится в зависимости от того насколько выпускник полно и всесторонне раскрыл теоретическое содержание проблемы исследования, провел глубокий критический анализ литературных источников, обоснованно выбрал необходимые методы исследования, получил достоверные результаты, аргументировано их обобщил, сформулировал выводы в соответствии с поставленными целью и задачами исследования, аргументировано ответил на вопросы комиссии, проявив творческие способности, правильно оформил научно-квалификационную работу и текст научного доклада.

ВОПРОСЫ К ИТОГОВОМУ ЭКЗАМЕНУ

Раздел 1. История и философия науки

1. Возникновение науки, основные стадии её исторического развития.
2. Структура научного знания: научное знание как сложная развивающаяся система, эмпирический и теоретический уровни научного исследования.
3. Методы и формы научного познания. Понятие истины в науке.
4. Динамика науки как процесс порождения нового знания: социально-культурные условия и внутринаучные механизмы порождения нового знания в историческом процессе развития науки, формирование первичных теоретических моделей и законов.
5. Научные традиции и научные революции, виды и критерии научных революций, типы научной рациональности.
6. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.
7. Понятие науки как социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.
8. Научная профессия и ее основные характеристики. Нормы и ценности научного сообщества. Особенности институционализации науки в России.
9. Наука и государство. Проблема государственного регулирования науки. Понятие научно-технической политики (НТП). Периодизация НТП.
10. Место и роль науки в жизни современного общества и культуры. Сциентизм и антисциентизм.

Раздел 2. Педагогика и психология высшей школы

1. Цель и задачи высшего образования в области биологических наук, современные принципы и подходы, связь цели и содержания образования.
2. Преподаватель высшей школы: основные требования к педагогу, компетентность и профессиональная этика педагога.
3. Методы обучения в высшей школе. Понятие о методе, основные классификации и их критический анализ.
4. Связь педагогики и психологии в построении эффективных технологий образовательного процесса в высшей школе.
5. Формы организации обучения: понятие и краткая характеристика основных форм обучения в ВУЗе.
6. Современные образовательные технологии, примеры педагогических технологий.
7. Психологические аспекты общения преподавателя и студентов при проведении занятий.
8. Принципы разработки учебно-методических комплексов.
9. Проблемное обучение: сущность, понятие, способ создания проблемных ситуаций на занятиях по биологическим дисциплинам
10. Применение информационных технологий в образовании.
11. Формирование научного мировоззрения у студентов: основные понятия, группы мировоззренческих идей, этапы, условия эффективности.
12. Методы организации научно-исследовательской работы студентов в научной организации, способствующие формированию готовности выпускников ВУЗов к участию в проведении научных исследований.
13. Развитие общей и профессиональной культуры специалиста в ВУЗе, процесс формирования отношения, уровни эмоционально-ценностных отношений.
14. Индивидуальный стиль общения и главные техники общения с аудиторией в высшей школе.

Раздел 3. Перечень тем по профилю обучения

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

1. Математические основы. Элементы теории функций и функционального анализа. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Теорема Хана-Банаха. Линейные операторы. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.
2. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
3. Теория вероятностей. Математическая статистика. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.
4. Информационные технологии. Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.
5. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
6. Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.
7. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
8. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
9. Методы математического моделирования. Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.
10. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
11. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
12. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
13. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)

На правах рукописи

ФИО автора

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД
об основных результатах научно - квалификационной работы
(диссертации)

на тему: _____,

подготовленной в соответствии с требованиями
Федерального государственного образовательного стандарта
высшего образования по направлению 09.06.01 «Информатика и
вычислительная техника»,
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Научный руководитель:
должность,
ученая степень, звание (при наличии)
инициалы, фамилия