

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИПМИ КарНЦ РАН)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПМИ КарНЦ РАН

д.ф.-м.н.

В.В. Мазалов

2015 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
основной образовательной программы высшего образования -
- программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки:

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль:

05.13.18 Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения очная

Утверждено Ученым советом ИПМИ КарНЦ РАН, протокол № 7 от 28.08.2015

Петрозаводск 2015

Аннотация

Государственная итоговая аттестация является завершающей частью Учебного плана подготовки аспирантов по профилю 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», программы аспирантуры Института прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН.

Основная задача учебной дисциплины (модуля) - присвоение квалификации Исследователь. Преподаватель-исследователь. Государственная итоговая аттестация проводится в форме Государственного экзамена и защиты Выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость Государственной итоговой аттестации по профилю подготовки 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» составляет 9 ЗЕТ, из них на государственный экзамен 3 ЗЕТ; и на представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) 6 ЗЕТ.

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня готовности выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 875 и основной образовательной программы (ООП) высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профилю) подготовки 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», разработанной в ИПМИ КарНЦ РАН.

Задачами ГИА являются:

- оценка знаний выпускника аспирантуры в целом по направлению подготовки и в частности по направленности (профилю) подготовки,
- оценка результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации),
- оценка готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

2. Состав государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профилю) 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» включает:

- государственный экзамен,
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Нормативная база государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии со следующими нормативными актами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 875,

- установленный Министерством образования и науки Российской Федерации порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки,

- локальные акты ИПМИ КарНЦ РАН в области образовательной деятельности.

Оформление текста научно-квалификационной работы (диссертации) осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профилю (направленности) 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

4.1. Виды профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области математики, информационных и вычислительных технологий в качестве научных сотрудников, способных к участию в коллективных исследовательских проектах;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

4.2. Обобщенные трудовые функции и (или) трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
<i>Научный работник (научно-исследовательская деятельность)</i>	
Проводить научные исследования и реализовывать проекты	Формировать предложения к плану научной деятельности Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности Продвигать результаты собственной научной деятельности Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности
Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы	Рационально использовать материальные ресурсы для выполнения проектных заданий Готовить отдельные разделы заявок на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности Эффективно использовать нематериальные ресурсы при выполнении проектных заданий научных исследований Использовать современные информационные системы, включая наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научных исследований
Поддерживать	Участвовать в работе проектных команд (работать в команде)

эффективные взаимоотношения в коллективе	Осуществлять руководство квалификационными работами молодых специалистов Поддерживать надлежащее состояние рабочего места Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации
<i>Преподаватель- исследователь (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании)</i>	
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию	Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета и дополнительным профессиональным программам Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и дополнительным профессиональным программам

5. Требования к результатам освоения ООП аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профилю (направленности) 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

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

в процессе государственного 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);
- 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);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- 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).

6. Связь государственной 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	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 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 ВЛАДЕТЬ: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме
ОПК-2: владение культурой научного исследования в области математики и информатики, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	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 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 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
ОПК-3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности с учетом соблюдения авторских прав	ЗНАТЬ: теоретические и методологические 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 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 ВЛАДЕТЬ: навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме, методами анализа и современными информационно-коммуникационными технологиями
ОПК-4: готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	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 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 ВЛАДЕТЬ: навыками работы в команде, методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи
ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и других научных организациях	ЗНАТЬ: основные направления, проблемы и методы в области исследования. УМЕТЬ: формировать и аргументированно отстаивать научную новизну собственных исследований ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности и сфере научных исследований
ОПК-6: способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав	ЗНАТЬ: основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав УМЕТЬ: представлять и оформлять научно-исследовательские результаты в виде научных статей, отчетов, презентаций, проектов и программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав ВЛАДЕТЬ: навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности
ОПК-7: владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	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 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. ВЛАДЕТЬ: навыками пользования источниками российского и зарубежного законодательства об интеллектуальной собственности
ОПК-8: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	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 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

	ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи, методами проведения занятий в высшей школе, средствами педагогической коммуникации
УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач, ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
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	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.
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно- образовательных задач	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
УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	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
УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.	ЗНАТЬ: основы интеллектуальной собственности, права собственности, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты. УМЕТЬ: оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиции этики, понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения. ВЛАДЕТЬ: навыками личной ответственности, приверженности и готовности следовать нормам профессиональной этики; культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли
УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	ЗНАТЬ: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. 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 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
ПК-1: способность к разработке новых математических методов моделирования объектов и явлений	ЗНАТЬ: классические методы построения и анализа математических моделей объектов и явлений, а также базовые методы разработки и реализации алгоритмов их решения. УМЕТЬ: применять классические методы построения и анализа математических моделей объектов и явлений, а также базовые методы разработки и реализации алгоритмов их решения. ВЛАДЕТЬ: базовыми навыками выбора методов построения и анализа математических моделей объектов

	и явлений, а также методов разработки и реализации алгоритмов их решения
ПК-2: способность к развитию аналитических и численных методов исследования математических моделей	ЗНАТЬ: современные научные достижения в области математического моделирования систем управления, численных методов и оптимизации. УМЕТЬ: разрабатывать математические модели систем управления и численные методы их реализации с использованием программных сред ВЛАДЕТЬ: навыками аналитического и численного анализа данных при математическом моделировании систем управления динамическими системами
ПК-3: способность к разработке эффективных вычислительных алгоритмов с применением современных компьютерных технологий	ЗНАТЬ: классические методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов 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 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
ПК-4: готовность к реализации математического обеспечения в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	ЗНАТЬ: методику проведения вычислительных экспериментов, современную методологию программирования; методы идентификации математических описаний реальных явлений и процессов на основе экспериментальных данных. УМЕТЬ: проводить вычислительные эксперименты, разрабатывать математические модели, алгоритмы и численные методы, использовать проблемно-ориентированные программные комплексы для математического моделирования. ВЛАДЕТЬ:.. навыками обработки информации и математического анализа полученных данных, методами анализа и синтеза научной информации, навыками реализации вычислительных экспериментов в виде проблемно-ориентированных программ
ПК-5: способность проводить комплексные исследования научно-технических проблем с применением современных информационных технологий	ЗНАТЬ: текущее положение современных научных достижений в области информационных технологий. УМЕТЬ: вести научно-исследовательскую деятельность с применением современных информационных технологий, принимать мотивированное решение в стандартных и нестандартных ситуациях. ВЛАДЕТЬ:.. основными информационными методами исследования задач планирования и управления, навыками использования современных программных комплексов для решения конкретных научно-технических задач.

ПК-6: способность к разработке новых математических методов и алгоритмов проверки адекватности математических моделей на основе экспериментальных данных	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. УМЕТЬ: проводить вычислительные эксперименты, разрабатывать математические модели, 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. ВЛАДЕТЬ: навыками проведения лабораторного эксперимента, методами и алгоритмами параллельных вычислений, навыками статистической обработки экспериментальных данных с помощью современных программных комплексов
ПК-7: способность к разработке программного обеспечения и алгоритмов интерпретации эксперимента на основе его математической модели	ЗНАТЬ: методику проведения вычислительных экспериментов, реализацию численных методов и комплексов программ, методы идентификации математических описаний реальных явлений и процессов на основе экспериментальных данных. УМЕТЬ: проводить вычислительные эксперименты и интерпретировать их результаты, разрабатывать алгоритмы численных методов и использовать программные среды для математического моделирования. ВЛАДЕТЬ: навыками обработки информации проведенных экспериментов и анализа полученных данных, статистическими методами оценивания характеристик моделируемых систем с помощью современных программных комплексов
ПК-8: способность к разработке систем компьютерного и имитационного моделирования	ЗНАТЬ: методику проведения вычислительных экспериментов, реализацию численных методов и комплексов программ, современную методологию программирования. 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. ВЛАДЕТЬ: навыками использования современных программных комплексов для решения конкретных научно-технических задач, навыками реализации вычислительных экспериментов в виде имитационных систем

7. Государственный экзамен

7.1. Структура государственного экзамена

В структуру государственного экзамена входят 3 блока:

- 1-й и 2-й блоки направлены на подтверждение части квалификации «Исследователь»;

- 3-й блок направлен на подтверждение части квалификации «Преподаватель-исследователь».

Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов (заданий), по одному из каждого блока государственного экзамена:

- 1-й вопрос направлен на подтверждение части квалификации «Исследователь» и включает один раздел программы кандидатского экзамена по специальности (перечень тем приведен в Приложении 1);

- 2-й вопрос (экзаменационное задание) направлен на подтверждение части квалификации «Исследователь» и сформулирован как «Перечислите и опишите актуальные проблемы Вашей области исследований и роль Вашего исследования в решении этих проблем»;

- 3-й вопрос (экзаменационное задание) направлен на подтверждение части квалификации «Преподаватель-исследователь» и сформулирован как «Кратко представьте разработанную или переработанную Вами рабочую программу дисциплины (или ее части) Основной образовательной программы Вашего направления подготовки (уровень подготовки - бакалавриат) - ее структуру, содержание, методическое обеспечение, фонд оценочных средств и т.п.)».

7.2. Критерии оценки государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Критерий
Отлично	Аспирант глубоко и прочно усвоил материал и исчерпывающе, грамотно, логически стройно и творчески его изложил. Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью
Хорошо	Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы
Удовлетворительно	Аспирант знает только основной материал, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, показывая общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующими компетенциями
Неудовлетворительно	Аспирант не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки, показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), некоторое применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций.

Списывание или получение подсказок являются основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

8. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

8.1. Характеристика научно-квалификационной работы (диссертации)

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) по теме, утвержденной Ученым Советом ИПМИ КарНЦ РАН в рамках направленности (профиля) программы аспирантуры, проводится в форме научного доклада.

Научно-квалификационная работа (диссертация) - работа, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития математики, информационных и вычислительных технологий, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития перечисленных областей.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

8.2. Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Оценка научного доклада проводится на основе следующих критериев:

- обоснованность выбора и актуальность темы исследования;
- объем и уровень анализа научной литературы по исследуемой теме;
- объем и содержание экспериментальной части работы;
- научная новизна и практическая значимость работы;
- обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- четкость структуры работы, соответствие оформления требованиям к научным работам;
- аргументация результатов научно-исследовательской работы,
- качество устного доклада, свободное владение материалом и логичность его изложения;
- глубина и точность ответов на вопросы;
- содержание отзывов руководителя и рецензента.

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе (диссертации) определяются оценками «зачтено» и «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение аттестационного испытания.

Оценка «зачтено» выставляется за доклад по работе, соответствующей критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»:

- в работе должно содержаться решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны;

- диссертация должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку;

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

- предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями:

- основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы не менее, чем в 2 рецензируемых научных изданиях.

Аспирант должен в процессе доклада показать полное или в целом сформированное знание, полностью сформированное или в целом сформированное умение и владение соответствующими компетенциями.

Если научно-квалификационная работа не соответствует полностью или частично перечисленным выше критериям и/или аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное наличие навыка (или его отсутствие) соответствующими компетенциями, то результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценкой «не зачтено».

Перечень тем первого блока государственного экзамена
государственной итоговой аттестации по профилю подготовки
05.13.18 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.

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.

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.

2. Информационные технологии

Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.

3. Компьютерные технологии

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.

Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

4. 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.

Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.

Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.