

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВПО «КубГУ»)

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра прикладной математики

 «УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый проректор,
доктор исторических наук, профессор
Иванов А.Г.
» _____ 2015 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
Основной образовательной программы аспирантов

Направление подготовки 09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИ-
ТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

ПРОФИЛЬ 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

Квалификация выпускника: **Исследователь. Преподаватель-Исследователь**

Форма обучения
очная, заочная

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины Итоговая государственная аттестация (государственный экзамен) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки аспирантов 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиля 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 875 от 30 июля 2014 г.

Программу составил: Урtenов М.Х. – заведующий кафедрой прикладной д.ф.-м.н., профессор

Заведующий кафедрой прикладной математики
д.ф.-м.н., профессор М.Х. Урtenов
« ____ » _____ 201__ г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики от « ____ » _____ 201__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой прикладной математики
д.ф.-м.н., профессор М.Х. Урtenов
« ____ » _____ 201__ г.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики от « ____ » _____ 201__ г., протокол № ____.

Председатель УМК факультета компьютерных технологий и прикладной математики к.ф.-м.н., доцент К.В. Малыхин

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л. – профессор, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, заведующая кафедрой физики КубГТУ

Видовский Л.А. – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем и программирования КубГТУ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и ответственности его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

Задачами ГИА являются: проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ООП КубГУ.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса «Итоговая государственная аттестация (государственный экзамен)»:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способность владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
2.	ПК-1	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению	основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности	использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности	основными теориями, концепциями и принципами в избранной области деятельности, способен к системному мышлению
3.	ПК-2	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин	фундаментальные и прикладные разделы специальных дисциплин	глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин	способностью глубоко понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
					лов специальных дисциплин
4.	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	Критической анализ и оценку современных научных достижений, в том числе в междисциплинарных областях	Критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ЗНАТЬ:

- этические принципы профессии. (**Шифр: З (УК-5) - 1**)
- современные научные достижения, генерированию новых идей при решении;
- методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- этические нормы в профессиональной деятельности.

УМЕТЬ:

- следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта. (**Шифр: У (УК-5) - 1**).
- осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности (**Шифр: У (УК-5) - 2**)
- использовать результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (**Шифр: У (ОПК-1) -1**)
- понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин

Шифр: У(ПК-2)-1

- оценивать современные научные достижений, генерированию новых идей при решении;
- владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

- использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению;
- понимать и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (**Шифр: В (УК-1)-1**)
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (**Шифр: В (УК-1)-2**)
- представлениями о категориях профессиональной этики (**Шифр: В (УК-5) - 1**)
- представлениями о проблемах профессиональной этики (**Шифр: В (УК-5) - 2**)
- методологическими основами современной науки (**Шифр: В(ОПК-1) - 1**)
- навыками использования основных теории, концепции и принципов в избранной области деятельности (**Шифр: В (ПК-1) - 1**)
- навыками использования основных теории, концепции и принципов в избранной области деятельности (**Шифр: В (ПК-1) - 2**)
- навыками использования в научной и производственно-технологической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин (**Шифр: В (ПК-2)-1**)
- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении;
- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- основными теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению;
- пониманием и творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания.

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры КубГУ по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиля 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственный экзамен;

- выпускная квалификационная работа.

Государственная итоговая аттестация проводится по окончании теоретического периода обучения в 8 семестре на 4 курсе ОФО и в семестре А на 5 курсе ЗФО. Для проведения ГИА создается приказом по университету государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) из лица ведущих исследователей в области профессиональной подготовки по профилю 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

2.1. Программа итогового государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в форме защиты проекта, в котором аспирант должен продемонстрировать свои исследовательские и педагогические компетенции, приобретенные за время обучения в аспирантуре.

Проектом считается разработанная система и структура действий преподавателя-исследователя для реализации конкретных исследовательских и педагогических задач с уточнением роли и места каждого действия, времени осуществления этих действий, их участников и условий, необходимых для эффективности всей системы действий, в условиях имеющихся (привлеченных) ресурсов.

Проект может быть представлен в виде презентации по выбранной теме. В проекте аспирант должен продемонстрировать не только знание в области избранной темы, но и применить современные методы исследований и информационно-коммуникационных технологий.

Проект носит комплексно-системный характер и должен ориентировать экзаменуемого на установление, выявление и обоснование системных связей между учебными дисциплинами, включенными в программу государственного экзамена.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

1. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.
2. Математические методы и модели нанотехнологий.
3. Вычислительные и информационные методы в физико-химических задачах.
4. Численные и аналитические методы исследований математических моделей.
5. Математические модели и инструментальные средства в экономике.
6. Психология и педагогика высшей школы.
7. Педагогическая практика и/или научно-производственная практика.
8. Научно-исследовательская работа.

2.2. Примерная тематика проектов по профилю «Оптика»

1. Математическое моделирование переноса электролита в электромембранных системах.
2. Математическое моделирование электроконвекции в капилляре.
3. Математические модели ценообразования на российском рынке ценных бумаг.

4. Нейросетевые технологии финансово-экономического анализа.
5. Математическое моделирование временных характеристик электроконвекции в мембранных системах.
6. Математическое моделирование в электромембранных системах с учетом вынужденной, гравитационной и электроконвекции.
7. Влияние диссоциации воды на развитие электроконвекции в мембранных системах.
8. Двумерные математические модели переноса тернарного электролита в мембранных системах.
9. Математическое моделирование влияния морфологии поверхности гетерогенных ионообменных мембран на электроконвекцию.
10. Перенос ионов соли в электрохимической ячейке с вращающимся мембранным диском с учетом электроконвекции.

2.3. Методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена

Итоговый государственный экзамен должен быть представлен в форме проекта. Последний в свою очередь может быть сделан как конкретное описание предстоящей деятельности преподавателя-исследователя и включает целеполагание (исследовательского процесса, программы, курса педагогической системы) на основе анализа условий (внешнесредовых, информационно-технических, временных, особенностей исследователя и особенностей среды его профессиональной деятельности). Условия, анализируемые в проекте, определяются самостоятельно, в зависимости от объекта проектирования и формы проектирования. Кроме того, в проектную часть может быть включено описание способа структурирования и отбора содержания образования и его передачи (методов, методик, технологий общения, обучения и воспитания, средств и форм). Уровень профессионализма преподавателя-исследователя может быть отражен в разделе, посвященном проектированию системы управления исследовательским процессом, педагогической системой и педагогической технологией. В этом случае появляется возможность оценить и уровень владения технологиями управления.

2.4. Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена

1. В процессе защиты проекта оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта, что проявляется в квалифицированном представлении результатов обучения.

2. При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения и общее оформление, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

3. Проект оценивается, исходя из следующих критериев:
«Отлично» – содержание проекта исчерпывает содержание вопроса. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, а также проявляет

способность применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

«Хорошо» – содержание проекта в основных чертах отражает содержание вопроса. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, но испытывает незначительные проблемы при проявлении способности применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

«Удовлетворительно» – содержание проекта в основных чертах отражает содержание вопроса, но допускаются ошибки. Не все положения проекта раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы и не полное владение литературой. Нарушаются нормы философского языка; имеется нечеткость и двусмысленность письменной речи. Слабая практическая применимость педагогических, исследовательских и информационных компетенций по профилю своего обучения.

«Неудовлетворительно» – содержание проекта не отражает содержание вопроса. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы. Защита проекта не носит развернутого изложения темы, на лицо отсутствие практического применения педагогических, исследовательских и информационных компетенций на практике по профилю своего обучения.

Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию – защите выпускной квалификационной работы.

2.5. Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа представляет собой защиту результатов научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся, в виде научного доклада, демонстрирующую степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.

Результаты выпускной квалификационной работы определяются оценками «защищено», «не защищено». Оценка «защищено» означает успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются ГОСТ Р 7.0.11-2011 и федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника и Положением о государственной итоговой аттестации КубГУ.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Многоликий хаос / Е. Ф. Мищенко, В. А. Садовничий, А. Ю. Колесов, Н. Х. Розов ; [Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова]. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 431 с.
2. Нелинейная динамика упругих систем. Т. 1 : Модели, методы, явления / К. В. Аврамов, Ю. В. Михлин ; К. В. Аврамов, Ю. В. Михлин. - М. : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2010 ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2010. - 703 с.
3. Прикладные задачи исследования операций : учебное пособие для студентов вузов / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок ; М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок ; Рос. ун-т дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 352 с.
4. Элементы исследования операций : учебное пособие для студентов вузов / Давыдов, Евгений Георгиевич ; Е. Г. Давыдов. - М. : КНОРУС , 2010. - 158 с.
5. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью : учебник для студентов вузов / Нижегородский гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского ; К. В. Корняков, В. Д. Кустикова, И. Б. Мееров, А. А. Сиднев, А. В. Сысоев, А. В. Шишков ; под ред. В. П. Гергеля. - 2-е изд., испр. и доп. - [М.] : Изд-во Московского университета , 2010. - 266 с.
6. Глобальная оптимизация с помощью методов интервального анализа (Global optimization using interval analysis) / Хансен, Элдон, Уолстер Дж. У. ; Э. Хансен, Дж. У. Уолстер ; пер. с англ. С. И. Кумкова ; под ред. С. П. Шарого. - Москва : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2012 ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2012. - 516 с.
7. Методы численного анализа математических моделей / Галанин, Михаил Павлович, Е. Б. Савенков ; М. П. Галанин, Е. Б. Савенков . - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана , 2010. - 590 с.
8. Хромых, А.А., Коваленко, А.В., Уртенев, М.Х. Двумерные математические модели переноса тернарного электролита в мембранных системах : моно-графия / А.А. Хромых, А.В. Коваленко, М.Х. Уртенев – Краснодар : [Ку-банский государственный университет], 2014. - 227 с.
9. Узденова А.М. Математическое моделирование мембранных процессов с использованием Comsol Multiphysics / Карачаевск: КГЧУ. 2012. 180 с.
10. Чубырь Н.О., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Двумерные математические модели переноса бинарного электролита в мембранных системах. Краснодар. 2012. 130 с.
11. Казаковцева, Е.В. Нечеткие системы финансово-экономического анализа предприятий и регионов : монография / Е.В. Казаковцева, А.В. Коваленко, М.Х. Уртенев. - г. Краснодар, Издательско-

- полиграфический центр Кубанского государственного университета, 2013. - 266 с
12. Мембраны и мембранные технологии, отв. ред. А.Б. Ярославцев, – М.: Научный мир, 2013. – 611 с.
 13. Узденова А.М., Коваленко А.В., Уртенев М.Х. Математическое моделирование мембранных процессов с использованием Comsol Multiphysics: Учебное пособие. – Карачаевск: КЧГУ, 2012. – 182 с.
 14. А. М. Узденова, А. В. Коваленко, М. Х. Уртенев. Математические модели электроконвекции в электромембранных системах. - Карачаевск : [КЧГУ], 2011. - 154 с.
 15. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 727 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650.
 16. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2014. — 98 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58313.
 17. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4862.
 18. Арнольд, В.И. "Жесткие" и "мягкие" математические модели [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2011. — 32 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9283.
 19. Арнольд В.И. "Жесткие" и "мягкие" математические модели / 3-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2011. – 32 с.
 20. Юмагулов, М.Г. Введение в теорию динамических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56177.
 21. Майлыбаев, А.А. Многопараметрические задачи устойчивости [Электронный ресурс] : / А.А. Майлыбаев, А.П. Сейранян. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 398 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59583.
 22. Бояринцева, Т.И. Теория графов: метод. указания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.И. Бояринцева, А.А. Мастихина. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2014. — 40 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58426.

23. Юдович В.И. Математические модели естественных наук: учебное пособие. – Санкт-Петербург, Лань, 2011. – 336 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

Электронные ресурсы

<http://e.lanbook.com/>
<http://www.sciencedirect.com/>
<http://www.scopus.com/>
<http://www.nature.com/siteindex/index.html>
<http://www.scirus.com>
<http://www.elibrary.ru/>
<http://iopscience.iop.org/>
<http://online.sagepub.com>
<http://scitation.aip.org>
<http://www.annualreviews.org/ebvc>
<http://www.uspto.gov/patft/>
<http://www.rusmembrane.net/>
http://www.membrane.msk.ru/books/?id_b=14

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Программирование на языках высокого уровня C++, C#, Java и др.
2. Использование специализированных пакетов математических программ (Comsol, MathLab, MathCad и др.).
3. Работа в MS Office, ОС Linux и Windows при подготовке отчетов.