

СОГЛАСОВАНО
Проректор по научной работе
Н.С. Кирабаев
«__» _____ 201__ г.

УТВЕРЖДЕНО
Председатель
Ученого совета
Факультета физико-математических
и естественных наук
Л.Г. Воскресенский
«23» Июня 201 г.
И201-08/12

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Уровень: подготовка научно-педагогических кадров (аспирантура)

Направление подготовки кадров высшей квалификации:

02.06.01 Компьютерные и информационные науки

Профиль 1 «Вычислительная математика»


Профиль 2 «Дискретная математика и кибернетика»

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный срок освоения программы: 3 года

Форма обучения: Очная

Согласовано:
Декан
факультета
физико-математических
и естественных наук
Л.Г. Воскресенский


«23» Июня 2015 г

Согласовано:
Начальник УВК
Р.Е. Сафир


«__» _____ 201__ г

Согласовано:
Директор программы аспирантуры
по направлению подготовки
02.06.01 «Компьютерные и
информационные науки»
К.Е. Самуйлов


«23» Июня 2015 г

Разработчики

Руководитель направления «Компьютерные и информационные науки»,

профессор кафедры Прикладной информатики и теории вероятностей

Самуйлов К.Е.

профессор кафедры Прикладной информатики и теории вероятностей

Севастьянов Л.А.

1. Список профилей данного направления подготовки

«Вычислительная математика»

«Дискретная математика и кибернетика»

2. Характеристика профессиональной деятельности

Основная образовательная программа подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура) по направлению подготовки «**02.06.01 Компьютерные и информационные науки**» по профилям Вычислительная математика, Дискретная математика и кибернетика – разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования РУДН по уровню образования – подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура).

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, информатики, информационных технологий, математического моделирования, создания систем программного обеспечения, операционных систем, баз данных, современных сетевых технологий; преподавательскую деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, информатики, информационно-коммуникационных технологий.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются проекты в области компьютерных и информационных технологий; математические, информационные, имитационные модели систем и процессов; программное и информационное обеспечение компьютерных средств, сетей, информационных систем; алгоритмы, библиотеки и пакеты программ; физико-математические модели, численные алгоритмы и программы; методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук, экспертиза и мониторинг сложных технических систем.

2. Требования к результатам освоения программ аспирантуры

Программа нацелена на подготовку высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров, формирование и развитие их компетенций в соответствии с профессиональным стандартом; итоговое оригинальное научное исследование, вносящее вклад в создание, расширение и развитие научного знания.

В результате освоения программ аспирантуры у обучающегося должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

	Циклы, дисциплины (модули) учебного плана ООП	Блок 1. Образовательные дисциплины (модули)												Блок 2. Практика	Блок 3. Научно-исследовательская работа	Блок 4. Государственная итоговая аттестация
		Базовая часть		Вариативная часть			Дисциплины по выбору									
		1	2	1	2	3	1	2	3	4						
		Английский язык	История и философия науки	Методология научных исследований	Приоритетные направления развития комп. и информ. наук	Методика препод. комп. и информ. наук в высшей школе	Теоретические аспекты вычислительной математики	Современные методы вычислительной математики	Современные теор. проблемы выч. математики	Иностраннный язык	Педагогическая практика			Подготовка и сдача государственного экзамена по направлению и профилю подготовки	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы	
Универсальные компетенции																
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		x													
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		x													
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач			x												
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	x														
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития			x												
Общепрофессиональные компетенции																
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в			x			x						x			

3. Трудоемкость и структура программы аспирантуры:

3.1. Общая трудоемкость программы аспирантуры составляет 6480 часов, или 180 зачетных единиц (ЗЕТ). Одна зачетная единица приравнивается к 36 академическим часам продолжительностью по 45 минут аудиторной или внеаудиторной (самостоятельной) работы аспиранта. Максимальный объем учебной нагрузки аспиранта, включая все виды учебной работы, составляет 54 академические часа в неделю, то есть 1,5 зачетные единицы. Рабочий учебный план программы аспирантуры по направлению «Образование и педагогические науки»

Индекс	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Трудоём- кость		Примерное распределение по годам обучения, ЗЕТ		
		ЗЕТ	час.	1-й год	2-й год	3-й год
1	2	3	4	5	6	7
П.1	Блок 1 «Образовательные дисциплины (модули)»	30	1080	18	12	0
П.1.Б	Базовая часть	9	324	9	0	0
П.1.Б.01	Английский язык	5	180	5	0	0
П.1.Б.02	История и философия науки	4	144	4	0	0
П.1.В	Вариативная часть	21	756	9	12	0
П.1.В.01	Методология научных исследований	3	108	3	0	0
П.1.В.02	Приоритетные направления развития компьютерных и информационных наук	3	108	3	0	0
П.1.В.03	Методика преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе	3	108	3	0	0
П.1.В.04	Дисциплины по выбору аспиранта	12	108	3	3	0
П.1.В.03.01	Теоретические аспекты вычислительной математики	4	144	0	4	0
П.1.В.03.02	Современные методы вычислительной математики	4	144	0	4	0
П.1.В.03.03	Современные теоретические проблемы вычислительной математики	4	144	0	4	0
П.1.В.03.04	Теоретические аспекты дискретной математики	4	144	0	4	0
П.1.В.03.05	Современные методы математической кибернетики	4	144	0	4	0
П.1.В.03.06	Современные теоретические проблемы дискретной математики и математический кибернетики	4	144	0	4	0
П.1.В.03.07	Иностранный язык	4	144	0	4	0
П.2+П.3	Блок 2 «Практика» и блок 3 «Научные исследования»	141	5076	39	54	48
	Блок 2 «Практика»	20	720	0	20	0
П.2.В.01	Педагогическая практика	9		0	20	0
П.3	Блок 3 «Научные исследования»	121	4356	42	58	21

П.4	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	9	324	0	0	9
П.4.Б	Базовая часть					
П.4.Б.01	Подготовка и сдача государственного экзамена по направлению и профилю подготовки	3	108	0	0	3
П.4.Б.02	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы	6	216	0	0	6
П.0.Б	Базовая часть - итого	18	648	9	0	9
П.0.В	Вариативная часть - итого	162	5832	51	60	51
Общая трудоемкость		180	6480	60	60	60

3.2. Программа аспирантуры включает четыре блока: образовательные дисциплины (модули), практику, научно-исследовательскую работу, государственную итоговую аттестацию.

3.3. Блок 1 «Образовательные дисциплины (модули)» (П1) имеет трудоемкость 30 зачетных единиц (1080 часов) и включает базовую и вариативную части.

Базовая часть (П1.Б) имеет трудоемкость 9 зачетных единиц (324 часа) и включает две дисциплины (модуля): Английский язык; История и философия науки.

Дисциплина (модуль) «Английский язык» (П.1.Б.01) имеет трудоемкость 5 ЗЕТ (180 часа); обучение организует и проводит:

- для профилей «Вычислительная математика» и «Дискретная математика и математическая кибернетика» руководитель дисциплины «Английский язык» на базе кафедры иностранных языков факультета физико-математических и естественных наук.

Дисциплина (модуль) «История и философия науки» (П.1.Б.02) имеет трудоемкость 4 ЗЕТ (144 часа); аспирант изучает историю и философию науки (научной дисциплины) под руководством своего научного руководителя и/или специалиста в этой области научного знания с кафедры Истории онтологии и теории познания.

Вариативная часть (П.1.В) имеет трудоемкость 21 зачетную единицу и включает дисциплины (модули): «Методология научных исследований» по направлению «Компьютерные и информационные науки»; «Приоритетные направления развития компьютерных и информационных наук»; «Методика преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе», а также дисциплины по выбору аспиранта (в соответствии с профилями).

Дисциплина (модуль) «Методология научных исследований» по направлению «Компьютерные и информационные науки» (П.1.В.01) имеет трудоемкость 3 ЗЕТ (108 часов) ; обучение организует и проводит:

– для профилей «Вычислительная математика» и «Дискретная математика и математическая кибернетика» руководитель дисциплины «Методология научных исследований» по направлению «Компьютерные и информационные науки» на базе факультета физико-математических и естественных наук.

Дисциплина (модуль) «Приоритетные направления развития компьютерных и информационных наук» (П.1.В.02) имеет трудоемкость 3 ЗЕТ (108 часов); обучение организует и проводит:

– для профилей «Вычислительная математика» и «Дискретная математика и математическая кибернетика» руководитель дисциплины «Приоритетные направления развития компьютерных и информационных наук» по направлению «Компьютерные и информационные науки» на базе факультета физико-математических и естественных наук.

Дисциплина (модуль) «Методика преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе» (П.1.В.03) имеет трудоемкость 3 ЗЕТ (108 часов); обучение организует и проводит:

– для профилей «Вычислительная математика» и «Дискретная математика и математическая кибернетика» руководитель дисциплины «Методика преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе» по направлению «Компьютерные и информационные науки» на базе факультета физико-математических и естественных наук.

Дисциплины (модули) по выбору аспиранта (в соответствии с профилями) по направлению «Компьютерные и информационные науки» (П.1.В.04) имеют трудоемкость 12 ЗЕТ (432 часа) ; обучение организует и проводит:

– для профилей «Вычислительная математика» и «Дискретная математика и математическая кибернетика» руководитель дисциплин по направлению «Компьютерные и информационные науки» на базе факультета физико-математических и естественных наук или руководитель дисциплины «Иностранный язык» на базе кафедры иностранных языков факультета физико-математических и естественных наук.

Названные выше части блока 1 аспирант осваивает, как правило, в течение первого и второго года обучения. Освоение дисциплин (модулей) блока 1 нацелено на формирование теоретико-методологической основы, необходимой для научной, педагогической и иной профессиональной деятельности аспиранта, и осуществляется в

течение первых двух лет его обучения. Аттестационные критерии освоения дисциплин устанавливаются руководителями дисциплин и могут включать участие в аудиторных занятиях, самостоятельную работу, подготовку письменного текста (цельной части диссертационной работы, реферата, эссе, аналитической записки), устное собеседование с руководителем дисциплины и другие формы контроля. Успеваемость аспиранта по всем дисциплинам (модулям) фиксируется результатами промежуточной аттестации.

3.4. Блок 2 «Практика» и блок 3 «Научные исследования» имеют общую трудоемкость 141 ЗЕТ (5076 часов) и являются вариативной частью программы аспирантуры.

Блок 2 «Практика» включает в себя «Педагогическую практику». Научный руководитель определяет этапы прохождения аспирантом «Педагогической практики» (П.2.В.01) сроки и форму прохождения, а также трудоемкость, форму контроля и отчетности. Аспирант проходит «Педагогическую практику» под руководством научного руководителя на базе профильного подразделения (кафедры) РУДН или организации-партнера.

Блок 3 «Научные исследования» (П.3) выполняются аспирантом под руководством научного руководителя (научных руководителей и/или консультантов) по избранной тематике в течение всего срока обучения. Профильное подразделение (кафедра) создает условия для научно-исследовательской работы аспиранта, включая регулярные консультации с научным руководителем, работу в научных библиотеках и др., в соответствии с индивидуальным планом подготовки аспиранта.

Подготовка текста диссертационного исследования осуществляется аспирантом на протяжении всего срока обучения и завершается представлением, как правило, на третьем году обучения, законченного текста диссертации и автореферата научному руководителю и, при наличии положительного отзыва научного руководителя, экспертной комиссии профильного подразделения (кафедры).

Результаты научно-исследовательской работы аспирант обобщает в научных публикациях. За период обучения в аспирантуре по направлению «Компьютерные и информационные науки» аспирант должен опубликовать не менее трех научных публикаций в рекомендуемых ВАК России профильных изданиях.

Апробация результатов самостоятельного научного исследования аспирантом осуществляется также в ходе его участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др.) и программах академической мобильности.

3.5. Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» (П.4) является базовым и имеет трудоемкость 9 зачетных единиц (324 часа).

Государственная итоговая аттестация включает в себя следующие блоки: «Подготовка и сдача государственного экзамена по направлению и профилю подготовки» в объеме 3 ЗЕТ (108 часов), как правило, в конце второго года обучения; «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы» в объеме 6 ЗЕТ (216 часов).

Государственный экзамен считается сданным, если аспирант набрал не менее 51 балла из 100 возможных.

Научный доклад считается успешным, если не менее 75% членов комиссии, участвующих в оценивании доклада, рекомендуют выполненное аспирантом научное исследование к защите в диссертационном совете.

4. Программы образовательных дисциплин

Аннотация учебной дисциплины	Для всех профилей
Наименование дисциплины	Английский язык
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 часов)
Объём учебных занятий	180 часов
<i>Лекции</i>	-
<i>Практики</i>	160 часов
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	-
1. Цели и задачи дисциплины:	
Цели дисциплины: достижение практического владения английским языком, позволяющего использовать его в научно-исследовательской работе; подготовка к сдаче кандидатского минимума по английскому языку. Задачи дисциплины: практическое владение иностранным языком в рамках данного курса предполагает формирование и развитие таких навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность: - свободно читать оригинальную научную литературу на английском языке; - оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме; - делать сообщения и доклады на английском языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя); - вести беседу по специальности на английском языке.	
2. Краткое содержание дисциплины	
Освоение курса предусматривает совершенствование умений в области владения языковым материалом и развитие умений осуществлять английскую речевую деятельность в научной профессионально ориентированной коммуникативной сфере	

общения с учетом специализации в сфере компьютерных и информационных наук.

Коммуникативная *сфера научного профессионально ориентированного общения* включает работу с материалами научно-исследовательского характера в области компьютерных и информационных наук, овладение специальной терминологией с учетом отраслевой специализации, формирование навыков и умений ее употребления в процессе обсуждения проблем взаимодействия специалистов профиля компьютерных и информационных наук.

Языковой материал интегрирует включает все подсистемы изучаемого языка, в том числе:

Фонетика и интонация

Интонационное оформление предложения: словесное, фразовое и логическое ударения, мелодия, паузация; фонологические противопоставления, релевантные для изучаемого языка: долготы/краткость, закрытость/открытость гласных звуков, звонкость/глухость конечных согласных и т.п.

Лексика

К концу обучения, предусмотренного данной программой, лексический запас аспиранта (соискателя) должен составить не менее 5500 лексических единиц с учетом вузовского минимума и потенциального словаря, включая примерно 500 терминов профилирующей специальности.

Грамматика

Порядок слов простого предложения. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Эллиптические предложения. Бессоюзные придаточные. Употребление личных форм глагола в активном и пассивном залогах. Согласование времен. Функции инфинитива: инфинитив в функции подлежащего, определения, обстоятельства. Синтаксические конструкции: оборот «дополнение с инфинитивом» (объектный падеж с инфинитивом); оборот «подлежащее с инфинитивом» (именительный падеж с инфинитивом); инфинитив в функции вводного члена; инфинитив в составном именном сказуемом (*be + инф.*) и в составном модальном сказуемом; (оборот «*for + smb. to do smth.*»). Сослагательное наклонение. Модальные глаголы. Модальные глаголы с простым и перфектным инфинитивом. Атрибутивные комплексы (цепочки существительных). Эмфатические (в том числе инверсионные) конструкции в форме *Continuous* или пассива; инвертированное придаточное уступительное или причины; двойное отрицание. Местоимения, слова-заместители (*that (of), those (of), this, these, do, one, ones*), сложные и парные союзы, сравнительно-сопоставительные обороты (*as ... as, not so ... as, the ... the*).

Аннотация учебной дисциплины	Для всех профилей
Наименование дисциплины	История и философия науки
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Объём учебных занятий	68 часов
<i>Лекции</i>	40 часов
<i>Практики</i>	-
<i>Семинары</i>	28 часов
<i>Лабораторные работы</i>	-
1. Цели и задачи дисциплины:	

Цель: освоить общие закономерности и конкретное многообразие форм функционирования истории и философии науки.

Задачи дисциплины: углубить владение культурой философского мышления, освоенной им в рамках предыдущих уровней образования и должен уметь:

- использовать категории философии как универсалии культуры;
- распознавать основы мировоззрения различных научных сообществ;
- определять неявные допущения, скрытые и явные предпосылки форм и методов научного познания, прогнозирования, обоснования технологий практической деятельности,
- опираясь на знание истории и логики юридической науки, осознанно реализовывать все этапы собственного научного поиска.

2. Краткое содержание дисциплины

Аспиранты должны знать:

- предмет истории и философии науки, ее роль в развитии науки и профессиональной подготовке экономиста;
- характеристики науки как генерации нового знания, как социального института и как особой сферы культуры;
- основные этапы развития науки и их характеристики;
- основные концепции философии науки XX-XXI вв. и модели ее развития;
- современные философские и методологические проблемы развития социально-гуманитарных наук;
- структуру и закономерности научного познания;
- формы и методы научных исследований; роль науки и техники в развитии культуры, связанные с ними современные социальные и этические проблемы; их отражение в правовой сфере.

Аспиранты должны уметь:

- применять историко-философские знания в своей профессиональной деятельности, для постановки и анализа проблем экономической науки и практики;
- использовать научные методы для выдвижения гипотез и формулировки выводов на основе собранных экономических данных;
- осмысливать выдвигаемые концепции, проверять построение доводов, выявлять их исходные предпосылки, логику и обоснованность;
- различать научное, вненаучное и ненаучное знание;
- отстаивать собственную позицию с использованием методов научной аргументации;

Аспиранты должны владеть:

- современными формами научной коммуникации;
- методами логического и герменевтического анализа текстов;
- понятийным аппаратом историко-научного и философского осмысления проблем профессиональной деятельности;
- навыками самостоятельной работы с научной и учебной литературой;
- технологией создания научных текстов;
- навыками саморазвития и стремлением к профессиональному совершенствованию.

Аннотация учебной дисциплины	Для всех профилей
Наименование дисциплины	Методология научных исследований
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
Объём учебных занятий	60 часов
	<i>Лекции</i> 40 часов

<i>Практики</i>	20 часов
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	-

1. Цели и задачи дисциплины:

Образовательные цели освоения дисциплины: формирование у аспирантов твердых теоретических знаний в области методологии научных исследований и в области организации проведения научных исследований в компьютерных и информационных науках. К основным задачам изучения дисциплины относятся: овладение теоретическими знаниями в области основных категорий научных исследований, содержания и видов современных научных исследований, а также особенностей методологии научных исследований в сфере компьютерных и информационных наук; формирование базовых навыков выбора темы, определения содержания научной проблемы, а также цели и задач научного исследования приобретение умений организации научных исследований и оценки их результативности, оформления научно-исследовательских работ, диссертаций на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Задачи дисциплины в профессиональной сфере заключаются в том, что в результате ее освоения аспирант должен:

знать: содержание и особенности современной науки; сущность и виды научных исследований; каким образом определить цель исследования и осуществить постановку научных задач; общенаучные методы исследования.; состав видов научно-технической информация; понятие научной новизны, научного приращения и элементов научной новизны; виды апробации научных исследований; структуру научного исследования; основные функции субъектов научно-исследовательской деятельности: исполнителя, заказчика, рецензента, официального оппонента.

уметь: провести научное исследование в компьютерных и информационных науках; определить предмет и объект исследования научного исследования в компьютерных и информационных науках, содержание научной проблемы и темы исследования; применить методы компьютерных и информационных наук; - находить и использовать основные виды научной информации в компьютерных и информационных науках; - применять методы обработки и визуализации информации; определять основные виды научных результатов в исследованиях; подготовить работу к апробации в виде научного доклада и для использования ее результатов в учебном процессе; уметь оформлять рисунки, таблицы, графические объекты в научных исследованиях; правильно организовать документооборот взаимодействия исполнителя научно-исследовательской работы; - виды внедрения научного исследования.

владеть: основными понятиями и категориями научных исследований; содержанием паспорте научной специальности «Компьютерные и информационные науки»; вопросами взаимосвязи научных задач и научных результатов в компьютерных и информационных науках; методами научного исследования, характерными для компьютерных и информационных наук; требованиями к качеству научной информации в компьютерных и информационных науках; инструментами систематизации теории, обобщения практики, математического моделирования и т.д.; инструментами апробации результатов исследований в научной деятельности организаций; техникой оформления ссылок и сносок в тексте следования и формирования списка литературы; требованиями к содержанию рецензии, внешнего отзыва и отзыва официального оппонента; качественными и количественными показателями оценки результативности научного исследования.

2. Краткое содержание дисциплины

Основные разделы дисциплины: Введение в теорию научных исследований по компьютерным и информационным наукам. Постановка научной проблемы, цели и задач исследования. Методы научных исследований. Научно-техническая информация. Основные виды научных результатов в исследованиях. Апробация результатов исследований. Правила оформления научно-исследовательских работ. Рецензирование, оппонирование и другие формы оценки научно-исследовательских работ. Внедрение и эффективность научных исследований.

Аннотация учебной дисциплины	Для всех профилей
Наименование дисциплины	Приоритетные направления развития компьютерных и информационных наук
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 часа)
Объём учебных занятий	60 часов
<i>Лекции</i>	40 часов
<i>Практики</i>	20 часов
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	-

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса: формирование у аспирантов профилей «Компьютерные и информационные науки» универсальных и профессиональных компетенций компетенции, на основе понимания фундаментальных проблем вычислительной математики, а также дискретной математики и математической кибернетики.

Задачи курса состоят в изучении: аспирант должен знать о современных методах вычислительной математики, дискретной математики и математической кибернетики, о способах исследования в этих областях знаний, применять соответствующие алгоритмы в процессе разработки информационно-вычислительных систем, предназначенных для решения научно-исследовательских и прикладных задач.

В результате освоения дисциплины аспиранты всех профилей направления «Компьютерные и информационные науки» должны:

Знать основные методы математических вычислений, реализуемых на ЭВМ, теоретические основы численных методов, погрешности вычислений, устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени счета); численные методы линейной алгебры; решение нелинейных уравнений и систем; численное интегрирование и дифференцирование; методы приближения функции; методы решения дифференциальных уравнений; методы решения интегральных уравнений.

Уметь использовать знания по вычислительной математики, а также дискретной математики и математической кибернетики, строить алгоритмы реализации численных методов решения прикладных программ; разрабатывать программы, реализующие численные методы.

Владеть научным инструментарием современной вычислительной математики, а также дискретной математики и математической кибернетики, навыками применения

базового инструментария численных методов для решения прикладных задач; методикой построения, анализа и применения численных моделей в профессиональной деятельности.

2. Краткое содержание дисциплины

Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Обусловленность систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Равномерное приближение функций многочленами. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Численные методы решения нелинейных уравнений. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка. Методы приближенного решения краевых задач для ОДУ второго порядка. Методы минимизации функций одной переменной. Численные методы решения интегральных уравнений. Основные понятия и определения теории разностных схем. Метод конечных разностей в задаче Дирихле для одномерного уравнения Пуассона. Конечно-разностная вычислительная схема уравнения теплопроводности. Конечно-разностная вычислительная схема для уравнения колебаний. Метод Рунге. Выбор базисных функций в методе Рунге. Метод конечных элементов. Вариационно-разностная вычислительная схема краевой задачи для ОДУ. Вариационно-разностная схема для одномерного уравнения диффузии. Построение базисных функций для решения многомерных задач. Вариационно-разностная схема для эллиптического уравнения. Простейший итерационный метод. Чебышевский итерационный метод. Метод сопряженных градиентов. Методы решения уравнений гиперболического типа. Уравнение переноса. Метод расщепления. Основные понятия теории оптимизации. Градиентный метод безусловной минимизации функции многих переменных. Метод условного градиента минимизации функции многих переменных. Методы многокритериальной оптимизации. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ. Исследование моделей на устойчивость в вычислительном эксперименте. Компьютерные методы построения и анализа фазовых траекторий систем. Компьютерное моделирование поведения систем на основе алгебраических методов и геометрических представлений. Архитектура параллельных вычислительных систем. Операционные системы: аспекты параллелизма. Параллельное программирование для многоядерных архитектур. Параллельное программирование для кластерных систем.

Аннотация учебной дисциплины	Для всех профилей
Наименование дисциплины	Методика преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 часа)
Объём учебных занятий	60 часов
<i>Лекции</i>	20 часов
<i>Практики</i>	20 часов
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	-

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса: формирование у аспирантов профилей «Компьютерные и информационные науки» универсальных и профессиональных компетенций компетенции, на основе

понимания фундаментальных проблем вычислительной математики, а также дискретной математики и математической кибернетики с целью применения методик преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе. Комплексная психолого-педагогическая подготовка аспирантов к научно-педагогической деятельности в высшей школе; формирование общекультурных и профессиональных компетенций будущих специалистов, необходимых для профессиональной деятельности. Достижение поставленной цели обеспечивается через решение теоретических, практических и воспитательных задач.

Задачи курса: аспирант должен знать о современных методах преподавания вычислительной математики, дискретной математики и математической кибернетики в высшей школе, иметь представление о формировании знания основных достижений, проблем и тенденций развития педагогики высшей школы в России и за рубежом; современных подходов к моделированию педагогической деятельности; основ формирования психолого-педагогической культуры преподавателя высшей школы; психолого-педагогических основы процесса обучения и воспитания в вузе; специфики профессиональной деятельности в условиях высшей школы; основ формирования индивидуального стиля деятельности, умений и навыков педагогического общения; основы педагогических технологий и возможности их применения в высшей школе; формирование умения использовать в образовательном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития психологии и педагогики высшей школы; активизировать познавательную деятельность аспирантов в процессе обучения; использовать методы научных исследований и организации коллективной научно-исследовательской работы и формирования у аспирантов навыков самостоятельной работы, профессионального мышления и развития их творческих способностей; использовать навыки организации продуктивной деятельности преподавателя и аспирантов; формирование навыков и умений организации и осуществления педагогической деятельности в высшей школе; владения методами выявления, обобщения и внедрения передового педагогического опыта; инновационными технологиями организации научно-исследовательской деятельности; психологическими методами общения.

В результате освоения дисциплины аспиранты всех профилей направления «Компьютерные и информационные науки» должны:

Знать основные методы преподавания математических вычислений, реализуемых на ЭВМ.

Уметь использовать знания по вычислительной математики, а также дискретной математики и математической кибернетики в процессе преподавания в высшей школе, уметь объяснять построение алгоритмов реализации численных методов решения прикладных программ.

Владеть педагогическим инструментарием современной вычислительной математики, а также дискретной математики и математической кибернетики, навыками преподавания базового инструментария численных методов для решения прикладных задач; методикой преподавания при построении, анализе и применении численных моделей в профессиональной деятельности.

2. Краткое содержание дисциплины

Методологические основы курса «Методика преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе». Основы дидактики высшей школы.

Инновационные психолого-педагогические технологии в высшей школе. Психолого-педагогический анализ деятельности студентов и преподавателей. Организация воспитательной работы в вузе. Психологические аспекты руководства учебно-воспитательным процессом в вузе.

Профиль 1: " Вычислительная математика"

Аннотация учебной дисциплины	Для профиля 1 «Вычислительная математика»
Наименование дисциплины	Теоретические аспекты вычислительной математики
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки (аспирантура)
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Объём учебных занятий	80 часов
<i>Лекции</i>	40 часов
<i>Практики</i>	-
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	40 часов

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса: формирование у аспирантов профиля «Вычислительная математика» профессиональных компетенций в области научных исследований по теоретическим аспектам вычислительной математики.

Задачи курса: обучение навыкам нахождения и осмысления новых, а также переосмысления ранее известных теоретических проблем вычислительной математики: интерполяция, сходимости интерполяционного процесса. обусловленность задачи интерполяции, сплайн-интерполяция, численное интегрирование, методы решения СЛАУ, метод наименьших квадратов, методы решения нелинейных уравнений и систем, разностные схемы различных порядков, численные методы решения задач ОДУ и УЧП, фурье-анализ, вейвлет-анализ.

В результате освоения дисциплины аспиранты должны:

Знать основные теоретические аспекты вычислительной математики, современную научную литературу и журнальные статьи в периодической печати, посвященные проблемам вычислительной математики.

Уметь выявлять актуальные проблемы вычислительной математики, современные тенденции развития численных методов и объяснять на этой основе существующие факты и процессы развития приближенных методов в современной математике.

Владеть - навыками нахождения и осмысления новых, а также переосмысления ранее известных фактов, процессов и тенденций, характеризующих формирование, эволюцию и трансформацию методов вычислительной математики в исторической ретроспективе.

2. Краткое содержание дисциплины

Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Метод неопределенных коэффициентов для вывода формул численного дифференцирования. Порядок аппроксимации формул численного дифференцирования. Оптимальный шаг сетки численного дифференцирования. Постановка задачи интерполяции. Кусочно-

линейная интерполяция, оценка ее погрешности. Полиномиальная интерполяция, ее существование и единственность. Интерполяционный полином в форме Лагранжа. Постановка задачи интерполяции. Разделенные разности. Интерполяционный полином в форме Ньютона. Обусловленность задачи интерполяции и константа Лебега. Теорема об остаточном члене интерполяционного полинома. Оценка остаточного члена на равномерной сетке. Полиномиальная интерполяция. Применение полиномов Чебышева при построении узлов интерполяции. Сплайн-интерполяция. Построение кубического S-сплайна. Оценка погрешности кубического сплайна и экстремальное свойство кубического сплайна. Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Оценка погрешности квадратурных формул. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Гаусса. Норма матрицы. Согласованные и подчиненные нормы. Примеры подчиненных матричных норм. Обусловленность матрицы. Теорема об относительной погрешности решения системы линейных алгебраических уравнений. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений и ее связь с обусловленностью матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений и его связь с LU-разложением матрицы. Выбор ведущего элемента. Решение системы линейных алгебраических уравнений при помощи LU-разложения матрицы. Разложение Холецкого. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Устойчивость итерационных методов по отношению к ошибкам округления. Теорема о сходимости итерационных методов решения систем линейных алгебраических уравнений. Критерий сходимости. Метод Якоби решения систем линейных алгебраических уравнений. Условия сходимости метода Якоби. Метод Зейделя. Теорема об эквивалентности задач минимизации квадратичного функционала и решения системы линейных алгебраических уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основанные на минимизации функционалов. Методы наискорейшего спуска и минимальных невязок. Понятие о методе сопряженных градиентов. Переопределенные системы линейных алгебраических уравнений. Задачи, приводящие к переопределенным системам линейных алгебраических уравнений. Определение обобщенного решения переопределенной системы линейных алгебраических уравнений. Теорема об обобщенном решении переопределенной системы линейных алгебраических уравнений. Решение нелинейных алгебраических уравнений методами простых итераций и релаксации. Критерий сходимости простых итераций. Графическая интерпретация метода простых итераций. Порядок сходимости метода простых итераций. Решение нелинейных алгебраических уравнений методом Ньютона. Теорема о квадратичной сходимости метода Ньютона. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Простейшие разностные схемы: явная и неявная схема Эйлера, схема с центральной точкой. Аппроксимация, устойчивость, сходимость разностных схем решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема Рунге-Кутты. Методы Рунге-Кутты численного решения задачи Коши. Таблица Бутчера. Методы Адамса численного решения задачи Коши. Краевая задача для обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Метод прогонки для решения линейной краевой задачи. Устойчивость метода прогонки. Краевая задача для обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Методы решения нелинейной краевой задачи.

Аннотация учебной дисциплины	Для профиля 1 «Вычислительная математика»
Наименование дисциплины	Современные методы вычислительной математики

Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки (аспирантура)
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Объём учебных занятий	80 часов
<i>Лекции</i>	40 часов
<i>Практики</i>	-
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	40 часов

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса: формирование у аспирантов профиля «Вычислительная математика» профессиональных компетенций в области научных исследований по современным методам вычислительной математики.

Задачи курса: обучение навыкам поиска и осмысления современных методов вычислительной математики: интерполяция, сходимость интерполяционного процесса. обусловленность задачи интерполяции, сплайн-интерполяция, численное интегрирование, методы решения СЛАУ, метод наименьших квадратов, методы решения нелинейных уравнений и систем, разностные схемы различных порядков, численные методы решения задач ОДУ и УЧП, фурье-анализ, вейвлет-анализ.

В результате освоения дисциплины аспиранты должны:

Знать основные современные аспекты вычислительной математики, современную научную литературу и журнальные статьи в периодической печати, посвященные проблемам вычислительной математики.

Уметь выявлять актуальные проблемы современной вычислительной математики, современные тенденции развития численных методов и объяснять на этой основе существующие факты и процессы развития приближенных методов в современной математике.

Владеть - навыками нахождения и осмысления современных, а также переосмысления ранее известных фактов, процессов и тенденций, характеризующих формирование, эволюцию и трансформацию методов вычислительной математики в исторической ретроспективе.

2. Краткое содержание дисциплины

Определение неравномерной сетки на отрезке. Разностная схема на неравномерной сетке для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Погрешность аппроксимации. Неравномерная сетка, на которой достигается высокий порядок погрешности аппроксимации. Построение одномерной сетки методом эквираспределения. Принцип эквираспределения в разностной форме. Этапы построения конечно-разностных схем на адаптивных сетках. Метод адаптивных сеток для решения обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Построения адаптивной сетки на плоской кривой. Понятие о криволинейной сетке в многомерной области. Алгебраические методы построения сеток. Преимущества и недостатки алгебраических методов. Дифференциальные методы построения адаптивных сеток. Преимущества и недостатки дифференциальных методов. Метод эквираспределения. Дифференциальные методы построения адаптивных сеток, основанные на решении уравнения Пуассона. Численная реализация дифференциальных методов построения адаптивных сеток. Итерационные методы. Выбор оптимальных итерационных параметров. Критерии качества адаптивных

сеток. Выпуклость ячеек, ортогональность координатных линий, свойство «невьятанутости» ячеек. Критерий адаптивности сетки к заданной управляющей функции. Конечно-разностная схема на адаптивной сетке для решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Интегро-интерполяционный метод получения разностных уравнений на криволинейной сетке. Свойства самосопряженности и положительной определенности разностного оператора, аппроксимирующего оператор Лапласа на криволинейной сетке. Конечно-разностная схема на адаптивной сетке для решения задачи для уравнения Пуассона со смешанными краевыми условиями. Порядок аппроксимации условия Неймана на криволинейной сетке. Схема предиктор-корректор на равномерной сетке. Схема предиктор-корректор на равномерной сетке для одномерного линейного уравнения переноса. Получение любых известных схем при задании соответствующих значений схемного параметра. Порядок аппроксимации и устойчивость. Схема предиктор-корректор на неравномерной подвижной сетке для одномерного линейного уравнения переноса. Свойства схемы. Геометрический закон сохранения и дивергентные схемы на подвижной сетке. Получение противопоточной схемы на подвижной сетке из схемы предиктор-корректор. Метод эквираспределения для построения адаптивных подвижных сеток в одномерных задачах. Сглаживание управляющей функции. Уравнения мелкой воды. Линеаризация уравнений. Модельное нелинейное уравнение. Схема предиктор-корректор на равномерной сетке для скалярного нелинейного уравнения. Сохранение схемой постоянного решения и стационарного скачка. Схема предиктор-корректор на адаптивной сетке для скалярного нелинейного уравнения. Сохранение схемой постоянного решения и движущегося скачка. Схема для уравнения с источниковым членом. Схема предиктор-корректор на адаптивной сетке для уравнений мелкой воды. Аппроксимация и устойчивость схемы. Получение из схемы предиктор-корректор противопоточной схемы на адаптивной сетке. Система уравнений газовой динамики с одной пространственной переменной. Уравнение состояния. Соотношения на разрывах. Линеаризация уравнений. Уравнения акустики с одной пространственной переменной. Схема предиктор-корректор на адаптивной сетке для уравнений акустики. Обобщение схемы на систему нелинейных уравнений газовой динамики. Противопоточная схема.

Аннотация учебной дисциплины	Для профиля 1 «Вычислительная математика»
Наименование дисциплины	Современные теоретические проблемы вычислительной математики
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки (аспирантура)
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Объём учебных занятий	80 часов
<i>Лекции</i>	40 часов
<i>Практики</i>	-
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	40 часов
1. Цели и задачи дисциплины:	
Цель курса: формирование у аспирантов профиля «Вычислительная математика» профессиональных компетенций в области научных исследований по современным теоретическим проблемам вычислительной математики.	
Задачи курса: обучение навыкам нахождения и осмысления новых, а также	

переосмысления современных теоретических проблем вычислительной математики: интерполяция, сходимость интерполяционного процесса. обусловленность задачи интерполяции, сплайн-интерполяция, численное интегрирование, методы решения СЛАУ, метод наименьших квадратов, методы решения нелинейных уравнений и систем, разностные схемы различных порядков, численные методы решения задач ОДУ и УЧП, фурье-анализ, вейвлет-анализ.

В результате освоения дисциплины аспиранты должны:

Знать основные современные теоретические проблемы вычислительной математики, современную научную литературу и журнальные статьи в периодической печати, посвященные проблемам вычислительной математики.

Уметь выявлять актуальные современные теоретические проблемы вычислительной математики, современные тенденции развития численных методов и объяснять на этой основе существующие факты и процессы развития приближенных методов в современной математике.

Владеть - навыками нахождения и осмысления новых, а также переосмысления ранее известных фактов, процессов и тенденций, характеризующих формирование, эволюцию и трансформацию методов вычислительной математики в исторической ретроспективе.

2. Краткое содержание дисциплины

Метод конечных элементов. Операторная запись задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Энергетическое пространство. Пространства Соболева. Теоремы вложения. Обобщенное решение задачи. Метод Галеркина для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод конечных элементов для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Кусочно-линейные базисные функции. Сходимость. Задача со смешанными краевыми условиями. Кусочно-квадратичные базисные функции. Обобщенное решение задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Метод конечных элементов для нахождения приближенного обобщенного решения. Получение системы линейных уравнений относительно коэффициентов разложения. Триангуляция области. Описание геометрии области. Описание управляющей функции, регулирующей степень сгущения узлов. Построение первичной сетки. Методы построения неструктурированных треугольных сеток в двумерных областях со сложной геометрией границ. Фронтальные методы триангуляция области. Триангуляция Делоне. Алгоритм Ватсона. Метод контрольных объемов. Интегральная форма законов сохранения. Осредненные величины. Вычисление геометрических характеристик контрольных объемов. Метод контрольных объемов для уравнения Пуассона. Получение системы алгебраических уравнений при использовании метода для уравнений гидродинамики. Итерационные методы решения полученной системы уравнений. Метод фиктивных областей. Формулировка задачи для области с криволинейной формой границы. Переход к задаче в регулярной области, целиком содержащей исходную. Обоснование метода на примере краевой задачи для эллиптического уравнения. Особенности итерационных методов для решения сеточных задач, возникающих при использовании метода фиктивных областей. Возможности метода фиктивных областей на примерах решения задач идеальной несжимаемой жидкости. Метод граничных элементов. Интеграл Грина. Вычисление сингулярных интегралов. Постоянные граничные элементы. Линейные граничные элементы. Потенциальные течения идеальной жидкости со свободной границей. Спектральные методы. Выбор пробных функций на примерах уравнения теплопроводности и уравнения Бюргера. Быстрое преобразование Фурье. Применение к задачам метеорологии. Метод

крупных частиц. Два этапа метода крупных частиц. Лагранжев этап для расчета переноса частиц. Расчет столкновений частиц. Эйлера сетка для расчета параметров жидкости или газа. Приложение к задачам волновой гидродинамики. Метод сглаженных частиц. Определение частиц в методе SPH. Определение радиуса сглаживания для каждой частицы. Оценка погрешности аппроксимации метода SPH. Теория TVD схем. Теоремы о необходимом и достаточном условии монотонности разностных схем с постоянными и переменными коэффициентами. Методы монотонизации численных решений гиперболических уравнений, основанные на анализе дифференциальных приближений схем. Монотонизация схемы предиктор-корректор для одномерного линейного уравнения переноса. Особенности конструирования неосциллирующих схем для многомерных задач. Современные алгоритмы ускорения сходимости итерационных процессов. Алгоритмы ускорения сходимости итераций по методу наименьших квадратов. Схемы высоких порядков аппроксимации, основанные на методах Рунге-Кутты. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Схемы для уравнения переноса. Многосеточные методы. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого по рядка. Многосеточный метод для одномерного уравнения диффузии. Особенности применения метода для многомерных задач.

Аннотация учебной дисциплины	
Наименование дисциплины	Иностранный язык
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часов)
Объём учебных занятий	80 часов
<i>Лекции</i>	-
<i>Практики</i>	80 часов
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	-

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса совершенствование профессионально ориентированной иноязычной компетенции аспирантов (соискателей) в области компьютерных и информационных наук в целях оптимизации научной и профессиональной деятельности путем использования английского языка в научной проектно-исследовательской работе.

Реализация указанной цели обеспечивается в процессе решения следующих задач:

- формирование и совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции в различных видах профессионально ориентированной речевой деятельности специалиста в области компьютерных и информационных наук, исходя из стартового уровня владения иностранным языком,
- формирование навыков иноязычной проектно-исследовательской деятельности в научной сфере,
- формирование навыков иноязычной педагогической деятельности в инфокоммуникационной сфере,
- формирование и совершенствование профессионально ориентированной переводческой компетенции (умение переводить в устной и письменной форме с иностранного языка на русский и с русского языка на английский фрагменты специальных/научных текстов и технической документации в соответствии с нормами родного и изучаемого языка на языковом материале и в объеме, определенном программой курса).

- овладение нормами иноязычного этикета в профессиональной и научной сфере сотрудничества.

2. Краткое содержание дисциплины

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта обучающийся по данной дисциплине должен иметь уровень владения иностранным языком, позволяющий ему вести профессиональную деятельность в иноязычной среде. Освоение курса предусматривает совершенствование умений в области владения языковым материалом и развитие умений осуществлять иноязычную речевую деятельность в научной профессионально ориентированной коммуникативной сфере общения, а также включает работу с материалами научно-исследовательского характера в области филологии, овладение специальной терминологией с учетом специализации аспиранта, формирование навыков и умений ее употребления в процессе обсуждения проблем.

Обучающийся по данной дисциплине должен иметь твердые знания по следующим грамматическим темам:

Английский язык:

Порядок слов простого предложения. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Бессоюзные придаточные предложения. Существительное: 1) словообразовательные суффиксы и префиксы; 2) множественное число существительных; 3) функции существительного в предложении. Местоимения: личные, указательные, притяжательные, неопределенные. Слова-заместители. Прилагательные и наречия и степени сравнения прилагательных и наречий. Глагол: 1) наиболее употребительные временные формы; 2) пассивный залог; 3) модальные глаголы (*can, may, must, should, would*) и их аналоги. Согласование времен. Сослагательное наклонение. Неличные формы глагола: 1) причастия I и II и их функции в предложении; 2) герундий, герундиальные обороты; 3) инфинитив и его функции. Обороты “complex subject” и “complex object” Правило ряда (несложные цепочки слов). Эллиптические конструкции. Эмфатические конструкции типа *It is... that...* и усилительное *do*. Двойное отрицание.

Испанский язык:

Артикль: общие правила употребления определённого и неопределённого артиклей. Существительное: словообразовательные суффиксы и префиксы; род существительных; число существительных; функции в предложении; субстантивные словосочетания типа *sust + de + sust (inf)*. Местоимения: личные, указательные, притяжательные, неопределенные, возвратные, вопросительные, относительные, отрицательные. Прилагательные: род прилагательных; число прилагательных; степени сравнения качественных прилагательных; адъективные словосочетания типа *adj + de + susf (inf)*. Наречия: образование наречий; степени сравнения наречий. Глагол: спряжение правильных, неправильных и отклоняющихся глаголов; образование, значение и употребление времён систем *Indicativo, Subjuntivo, Potential*. Согласование времен. Временные и модальные значения условного наклонения и будущего времени. Способы выражения реальных и нереальных условий; страдательный залог. Пассивные конструкции. Преимущественная сфера употребления местоименного и партиципного пассива. Многозначность формы *se + 3-е л.ед.ч.* и ее актуализация. Неличные формы глагола: I. Причастие. Образование: правильные и неправильные причастия. Функции в предложении. Зависимые и абсолютные конструкции с причастием. Конструкции: *estar, quedarse, permanecer, ir, venir, andar, seguir, verse, hallarse + participio*. Конструкции: *tener, dejar, llevar + participio*. II. Инфинитив и его функции. Аналитические инфинитивные конструкции (*ir a, acabar de, ponerse a, volver a, tener que, deber de, haber que + infinitivo*), инфинитивные перифразы (*terminar de, empezar a, soler, saber, deber + infinitivo*) и выражаемые ими видовременные значения. Зависимые и абсолютные конструкции с инфинитивом. Конструкция *acusativo con infinitivo*. III.

Герундий: образование и функции. Герундиальные конструкции (*estar, ir, venir, seguir, quedarse, permanecer, llevar + gerundio*) и их дифференциация. Зависимые абсолютные конструкции с герундием. Конструкция *accusativo con gerundio*. Союзы. Союзы и их корреляты. Многозначность и синонимия союзов. Синтаксис: синтаксис простого и сложного предложения; сложносочиненное предложение; сложноподчиненное предложение, бессоюзные придаточные, главные и второстепенные члены предложений; линейный порядок слов и возможные отступления от него. Порядок слов как средство выражения актуального членения. Коммуникативное членение предложения и способы его выражения; постпозиция и препозиция прилагательного-определения; предикативные определения, выраженные прилагательным или партиципом.

Немецкий язык:

Простые распространенные и сложносочиненные предложения. Сложноподчиненные предложения. Место и порядок слов в придаточных предложениях. Союзы и корреляты. Многозначность союзов. Бессоюзные придаточные предложения. Рамочная конструкция и отступления от неё. Указательные местоимения в функции замены существительного. Опускание существительных. Склонение прилагательных. Степени сравнения прилагательных. Функции пассива и конструкции *sein + Partizip II* (статива). Трехчленный, двучленный и одночленный (безличный) пассив. Инфинитивные группы и обороты. Причастные обороты в различных функциях. Причастие I с *zu* в функции определения. Обособленные причастные обороты. Распространенное определение. Приложение. Модальные глаголы с инфинитивом I и II актива и пассива. Модальные конструкции *sein* и *haben + zu + Infinitiv*. Модальные слова. Футурум I и II в модальном значении. Коммуникативное членение предложения и способы его выражения.

Конъюнктив и кондиционалис в различных типах предложений. Сочетания с послелогом. Послелоги с однородными существительными. Предлоги с уточнителями. Многозначность и синонимия предлогов. Многозначность и синонимия местоимений, местоименных наречий. Однородные члены предложения разного типа.

Французский язык:

Простое предложение. Модели простых предложений. Порядок слов простого предложения. Существительное: 1) субстантивация и её эквиваленты в русском языке; 2) семантические изменения абстрактных французских существительных. Артикль: определённый, неопределённый, частичный и его эквиваленты в русском языке. Местоимения: личные, относительные, указательные; местоимение среднего рода *le*, местоимения *en, y* и *dont*. Степени сравнения прилагательных и наречий. Употребление личных форм глаголов в активном залоге. Согласование времен. Пассивная форма глагола. Безличные конструкции. Инфинитив: инфинитив настоящего и прошедшего времени; инфинитив, употребляемый с предлогами; инфинитивный оборот. Герундий. Причастия. Абсолютный причастный оборот. Обороты, выражающие отрицание и ограничение. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы. Условное наклонение. Сослагательное наклонение.

К концу обучения, предусмотренного данной программой, лексический запас аспиранта (соискателя) должен составить не менее 5500 лексических единиц с учетом вузовского минимума и потенциального словаря, включая примерно 500 терминов профилирующей специальности.

Окончившие курс обучения по данной программе должны владеть орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

Профиль 2 "Дискретная математика и математическая кибернетика"

Аннотация учебной дисциплины	Для профиля 2 "Дискретная математика и
------------------------------	--

	математическая кибернетика"
Наименование дисциплины	Теоретические аспекты дискретной математики
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки (аспирантура)
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Объём учебных занятий	80 часов
<i>Лекции</i>	40 часов
<i>Практики</i>	-
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	40 часов

2. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса: формирование у аспирантов профиля «Дискретная математика и математическая кибернетика» профессиональных компетенций в области научных исследований по теоретическим аспектам дискретной математики.

Задачи курса: обучение навыкам нахождения и осмысления новых, а также переосмысления современных теоретических проблем дискретной математики: функции алгебры логики, комбинаторика, теория графов и др.

В результате освоения дисциплины аспиранты должны:

Знать основные современные теоретические аспекты дискретной математики, современную научную литературу и журнальные статьи в периодической печати, посвященные проблемам дискретной математики.

Уметь выявлять актуальные современные теоретические проблемы вычислительной математики, современные тенденции развития численных методов и объяснять на этой основе существующие факты и процессы развития приближенных методов в современной математике.

Владеть - навыками нахождения и осмысления новых, а также переосмысления ранее известных фактов, процессов и тенденций, характеризующих формирование, эволюцию и трансформацию методов дискретной математики в исторической ретроспективе.

2. Краткое содержание дисциплины

Операции над множествами, их свойства. Диаграммы Вьенна-Эйлера. Прямое произведение множеств. Проекция векторов и векторных множеств на оси. Комбинаторика. Правило произведения, правило суммы для 2-х и 3-х множеств (с пояснением). Число размещений без повторений, число размещений с повторениями, число перестановок без повторений, Число сочетаний без повторений. Решение задач Определения свойств соответствия. Отображение, взаимно однозначные соответствия, функции, обратные функции, счетные множества. Теорема о числе подмножеств конечного множества. Определения свойств бинарного отношения. Отношение эквивалентности. Разбиение на классы эквивалентности. Отношение порядка. Полный и частичный порядок. Бинарные операции: определения, свойства, примеры. Понятие алгебры, подалгебры. Графы. Определения, примеры, способы задания. Виды графов. Операции над частями графов. Локальные степени вершин. Маршруты, цепи, циклы. Расстояния, диаметр, центр, радиус графа. Связные компоненты графа. Разделяющие множества и разрезы. Эйлеров граф. Теорема Эйлера. Гамильтонов граф. Деревья: определения, примеры. Дерево с корнем. Ветвь. Концевые вершины и ребра. Вершины максимального типа. Характеристические числа графа. Кодирование: определение, примеры алфавитного

кодирования множества N . Оптимальное кодирование. Код Фано. Терема Хаффмена. Код Хаффмена. Коды с исправлением ошибок: декодирование, дублирование символов. Коды с исправлением ошибок: функция Хемминга, код Хемминга. Метод кодирования Хемминга.

Аннотация учебной дисциплины	Для профиля 2 "Дискретная математика и математическая кибернетика"
Наименование дисциплины	Современные методы математической кибернетики
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки (аспирантура)
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Объём учебных занятий	80 часов
<i>Лекции</i>	40 часов
<i>Практики</i>	-
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	40 часов

3. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса: формирование у аспирантов профиля «Дискретная математика и математическая кибернетика» профессиональных компетенций в области научных исследований по современным методам математической кибернетики.

Задачи курса: обучение навыкам нахождения и осмысления новых, а также переосмысления современных методов математической кибернетики: линейное программирование, теория игр.

В результате освоения дисциплины аспиранты должны:

Знать основные современные методы математической кибернетики, современную научную литературу и журнальные статьи в периодической печати, посвященные проблемам дискретной математики.

Уметь выявлять актуальные современные теоретические проблемы математической кибернетики, современные тенденции развития численных методов и объяснять на этой основе существующие факты и процессы развития приближенных методов в современной математике.

Владеть - навыками нахождения и осмысления новых, а также переосмысления ранее известных фактов, процессов и тенденций, характеризующих формирование, эволюцию и трансформацию методов математической кибернетики в исторической ретроспективе.

2. Краткое содержание дисциплины

Значение кибернетики при исследовании больших динамических систем и управлении ими. Принципы построения математических моделей. Линейная модель. Постановка задачи линейного программирования. Определения базиса, плана, опорного плана, оптимального плана. Теорема о строении опорных планов. Теорема о существовании оптимального решения в опорном плане. Теорема о возможности улучшения решения задачи. Теорема об оптимальном плане задачи. Алгоритм симплекс-метода. Симплекс-таблицы. Переход от одной симплекс-таблицы к другой. Решение задач с помощью искусственного базиса. Модифицированная форма записи симплекс-таблицы.

Мультипликативная запись обратной матрицы. Симплекс-метод как метод перехода от одной системы ограничений задачи к другой, эквивалентной ей, с помощью преобразования Гаусса. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация двойственных задач. Теорема двойственности. Двойственно-допустимая система векторов. Двойственный симплекс-метод. Теорема Фаркаша. Одновременное решение исходной и двойственной задач. Прямо-двойственный симплекс-метод. Закрытая транспортная задача, ее свойства. Построение начального опорного плана методом северо-западного угла. Решение задачи методом потенциалов. Сведение решения открытой транспортной задачи к решению закрытой. Транспортные задачи с промежуточными пунктами. Целочисленное линейное программирование. Методы правильных отсечений Гомори. Задачи линейного программирования с целевой функцией, линейно зависящей от параметра. Метод декомпозиции задач большой размерности Данцига-Вулфа. Вырожденная задача линейного программирования. Теория игр. Понятие игры. Классификация игр. Матричная игра. Чистые стратегии. Верхняя и нижняя цены игры и теорема об их соотношении. Седловая точка матрицы. Смешанные стратегии. Связь матричных игр и линейного программирования. Основная теорема матричных игр. Решение матричной игры с помощью симплекс-метода. Графическое решение игры. Различные стратегии при играх с природой. Определение позиционной игры. Существование седловой стратегии для позиционных игр с полной информацией.

Аннотация учебной дисциплины	Для профиля 2 "Дискретная математика и математическая кибернетика"
Наименование дисциплины	Современные теоретические проблемы дискретной математики и математической кибернетики
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки (аспирантура)
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Объём учебных занятий	80 часов
<i>Лекции</i>	40 часов
<i>Практики</i>	-
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	40 часов
4. Цели и задачи дисциплины:	
<i>Цель курса:</i> формирование у аспирантов профиля «Дискретная математика и математическая кибернетика» профессиональных компетенций в области научных исследований по современным теоретическим проблемам дискретной математики и математической кибернетики.	
<i>Задачи курса:</i> обучение навыкам нахождения и осмысления новых, а также переосмысления современных методов дискретной математики и математической кибернетики: графы, алгоритмы, сети.	
В результате освоения дисциплины аспиранты должны:	
<i>Знать</i> основные современные методы математической кибернетики, современную научную литературу и журнальные статьи в периодической печати, посвященные проблемам дискретной математики.	
<i>Уметь</i> выявлять актуальные современные теоретические проблемы математической	

кибернетики, современные тенденции развития численных методов и объяснять на этой основе существующие факты и процессы развития приближенных методов в современной математике.

Владеть - навыками нахождения и осмысления новых, а также переосмысления ранее известных фактов, процессов и тенденций, характеризующих формирование, эволюцию и трансформацию методов математической кибернетики в исторической ретроспективе.

2. Краткое содержание дисциплины

Функции алгебры логики. Разложение функций алгебры логики по переменным. Функциональная полнота систем функций алгебры логики. Замкнутые классы. Критерий полноты. Представление о результатах Поста. Алгоритм нахождения расстояния от источника до всех остальных вершин в ориентированном графе с неотрицательными весами ребер. Максимальный поток в сети. Комбинаторные алгоритмы и их сложность. Алгоритмы сортировки. Асимптотический анализ алгоритмов, рекуррентные соотношения, корректность алгоритмов. Бинарные деревья поиска. Сложность алгоритмов поиска в деревьях различного вида. Алгоритмы поиска максимальных паросочетаний. Эффективные алгоритмы для перечисления структур из большого семейства. Задержка и полиномиальная задержка. Кумулятивная задержка. Эффективные эвристики для приближенного решения трудноразрешимых задач. Теоремы Гёделя. Теория алгоритмов. Метод ветвей и границ. Задача Коммивояжёр. Задачи об инвестициях. Метод динамического программирования. Задачи Ранец и Разбиение. Графический метод. Сети Петри. Сети Петри примеры их использования для моделирования параллельных процессов: схема обслуживания, распараллеливание и синхронизация, дедлок и зависание процесса. Проблема достижимости в сетях Петри. Жадные алгоритмы.

Аннотация учебной дисциплины	
Наименование дисциплины	Иностранный язык
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	02.06.01 - Компьютерные и информационные науки
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часов)
Объём учебных занятий	80 часов
<i>Лекции</i>	-
<i>Практики</i>	80 часов
<i>Семинары</i>	-
<i>Лабораторные работы</i>	-

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса совершенствование профессионально ориентированной иноязычной компетенции аспирантов (соискателей) в области компьютерных и информационных наук в целях оптимизации научной и профессиональной деятельности путем использования английского языка в научной проектно-исследовательской работе.

Реализация указанной цели обеспечивается в процессе решения следующих задач:

- формирование и совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции в различных видах профессионально ориентированной речевой деятельности специалиста в области компьютерных и информационных наук, исходя из стартового уровня владения иностранным языком,
- формирование навыков иноязычной проектно-исследовательской деятельности в научной сфере,
- формирование навыков иноязычной педагогической деятельности в инфокоммуникационной

сфере,

- формирование и совершенствование профессионально ориентированной переводческой компетенции (умение переводить в устной и письменной форме с иностранного языка на русский и с русского языка на английский фрагменты специальных/научных текстов и технической документации в соответствии с нормами родного и изучаемого языка на языковом материале и в объеме, определенном программой курса).
- овладение нормами иноязычного этикета в профессиональной и научной сфере сотрудничества.

2. Краткое содержание дисциплины

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта обучающийся по данной дисциплине должен иметь уровень владения иностранным языком, позволяющий ему вести профессиональную деятельность в иноязычной среде. Освоение курса предусматривает совершенствование умений в области владения языковым материалом и развитие умений осуществлять иноязычную речевую деятельность в научной профессионально ориентированной коммуникативной сфере общения, а также включает работу с материалами научно-исследовательского характера в области филологии, овладение специальной терминологией с учетом специализации аспиранта, формирование навыков и умений ее употребления в процессе обсуждения проблем.

Обучающийся по данной дисциплине должен иметь твердые знания по следующим грамматическим темам:

Английский язык:

Порядок слов простого предложения. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Бессоюзные придаточные предложения. Существительное: 1) словообразовательные суффиксы и префиксы; 2) множественное число существительных; 3) функции существительного в предложении. Местоимения: личные, указательные, притяжательные, неопределенные. Слова-заместители. Прилагательные и наречия и степени сравнения прилагательных и наречий. Глагол: 1) наиболее употребительные временные формы; 2) пассивный залог; 3) модальные глаголы (*can, may, must, should, would*) и их аналоги. Согласование времен. Сослагательное наклонение. Неличные формы глагола: 1) причастия I и II и их функции в предложении; 2) герундий, герундиальные обороты; 3) инфинитив и его функции. Обороты “complex subject” и “complex object” Правило ряда (несложные цепочки слов). Эллиптические конструкции. Эмфатические конструкции типа *It is... that...* и усилительное *do*. Двойное отрицание.

Испанский язык:

Артикль: общие правила употребления определённого и неопределённого артиклей. Существительное: словообразовательные суффиксы и префиксы; род существительных; число существительных; функции в предложении; субстантивные словосочетания типа *sust + de + sust (inf)*. Местоимения: личные, указательные, притяжательные, неопределенные, возвратные, вопросительные, относительные, отрицательные. Прилагательные: род прилагательных; число прилагательных; степени сравнения качественных прилагательных; адъективные словосочетания типа *adj + de + susf (inf)*. Наречия: образование наречий; степени сравнения наречий. Глагол: спряжение правильных, неправильных и отклоняющихся глаголов; образование, значение и употребление времён систем *Indicativo, Subjuntivo, Potential*. Согласование времен. Временные и модальные значения условного наклонения и будущего времени. Способы выражения реальных и нереальных условий; страдательный залог. Пассивные конструкции. Преимущественная сфера употребления местоименного и партиципного пассива. Многозначность формы *se + 3-е л.ед.ч.* и ее актуализация. Неличные формы глагола: I. Причастие. Образование: правильные и неправильные причастия. Функции в предложении.

Зависимые и абсолютные конструкции с причастием. Конструкции: *estar, quedarse, permanecer, ir, venir, andar, seguir, verse, hallarse + participio*. Конструкции: *tener, dejar, llevar + participio*. II. Инфинитив и его функции. Аналитические инфинитивные конструкции (*ir a, acabar de, ponerse a, volver a, tener que, deber de, haber que + infinitivo*), инфинитивные перифразы (*terminar de, empezar a, soler, saber, deber + infinitivo*) и выражаемые ими видовременные значения. Зависимые и абсолютные конструкции с инфинитивом. Конструкция *accusativo con infinitivo*. III. Герундий: образование и функции. Герундиальные конструкции (*estar, ir, venir, seguir, quedarse, permanecer, llevar + gerundio*) и их дифференциация. Зависимые абсолютные конструкции с герундием. Конструкция *accusativo con gerundio*. Союзы. Союзы и их корреляты. Многозначность и синонимия союзов. Синтаксис: синтаксис простого и сложного предложения; сложносочиненное предложение; сложноподчиненное предложение, бессоюзные придаточные, главные и второстепенные члены предложений; линейный порядок слов и возможные отступления от него. Порядок слов как средство выражения актуального членения. Коммуникативное членение предложения и способы его выражения; постпозиция и препозиция прилагательного-определения; предикативные определения, выраженные прилагательным или партиципом.

Немецкий язык:

Простые распространенные и сложносочиненные предложения. Сложноподчиненные предложения. Место и порядок слов в придаточных предложениях. Союзы и корреляты. Многозначность союзов. Бессоюзные придаточные предложения. Рамочная конструкция и отступления от неё. Указательные местоимения в функции замены существительного. Опускание существительных. Склонение прилагательных. Степени сравнения прилагательных. Функции пассива и конструкции *sein + Partizip II* (статива). Трехчленный, двучленный и одночленный (безличный) пассив. Инфинитивные группы и обороты. Причастные обороты в различных функциях. Причастие I с *zu* в функции определения. Обособленные причастные обороты. Распространенное определение. Приложение. Модальные глаголы с инфинитивом I и II актива и пассива. Модальные конструкции *sein* и *haben + zu + Infinitiv*. Модальные слова. Футурум I и II в модальном значении. Коммуникативное членение предложения и способы его выражения.

Конъюнктив и кондиционалис в различных типах предложений. Сочетания с послелогом. Послелог с однородными существительными. Предлоги с уточнителями. Многозначность и синонимия предлогов. Многозначность и синонимия местоимений, местоименных наречий. Однородные члены предложения разного типа.

Французский язык:

Простое предложение. Модели простых предложений. Порядок слов простого предложения. Существительное: 1) субстантивация и её эквиваленты в русском языке; 2) семантические изменения абстрактных французских существительных. Артикль: определённый, неопределённый, частичный и его эквиваленты в русском языке. Местоимения: личные, относительные, указательные; местоимение среднего рода *le*, местоимения *en, y* и *dont*. Степени сравнения прилагательных и наречий. Употребление личных форм глаголов в активном залоге. Согласование времен. Пассивная форма глагола. Безличные конструкции. Инфинитив: инфинитив настоящего и прошедшего времени; инфинитив, употребляемый с предлогами; инфинитивный оборот. Герундий. Причастия. Абсолютный причастный оборот. Обороты, выражающие отрицание и ограничение. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы. Условное наклонение Сослагательное наклонение.

К концу обучения, предусмотренного данной программой, лексический запас аспиранта (соискателя) должен составить не менее 5500 лексических единиц с учетом вузовского минимума и потенциального словаря, включая примерно 500 терминов профилирующей специальности.

Окончившие курс обучения по данной программе должны владеть орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

4.3 Программы практик

Аннотация программы «Педагогическая практика»		для направления подготовки 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки», профилей 1 - «Вычислительная математика» 2- «Дискретная математика и математическая кибернетика»
Программа разработана в соответствии с:		Образовательным стандартом РУДН по направлению подготовки 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»; Основной образовательной программой подготовки аспиранта по направлению 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»; Учебными планами подготовки аспирантов по направлению 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки».
Место дисциплины в структуре ООП		Блок 2 «Практика»
Организация и руководство практикой		Кафедра, к которой прикреплен аспирант
Цели практики:		выработка у аспирантов навыков разработки учебного курса, самостоятельного проведения учебных занятий, а также приобретения опыта организационной и воспитательной работы
Задачи практики:		Задача практики состоит в овладении необходимыми методами, навыками и умениями профессиональной педагогической деятельности
Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики		ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.
В результате прохождения практики аспирант должен:	Знать:	основные методики преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе; правила академической этики.
	Уметь:	организовать учебный процесс; составить программы учебных дисциплин.
	Иметь навыки (приобрести опыт)	разработки учебно-методических материалов; ассистирования научному руководителю и/или коллегам по факультету, к которому прикреплен аспирант, в проведении лекционных или семинарских занятий, а также мероприятий текущего, промежуточного, итогового контроля для студентов бакалавриата и магистратуры.

План практики	1-й год	-	-	Подготовка к преподавательской деятельности, формирование навыков педагогической и методической деятельности
	2-й год	720 часов	20 з.е.	
	3-й год	-	-	
	<i>ИТОГО</i>	<i>720 часов</i>	<i>20 з.е.</i>	
Отчетные материалы по научно-исследовательской практике			отчет о прохождении практики, в качестве приложения к отчету должны быть представлены тексты лекций и/или планы лекций и/или семинарских занятий, составленные тесты, задачи и т.д., а также отзыв руководителя об участии аспиранта в выполнении заданий по научно-педагогической практике.	

Аннотация программы «Научные исследования»	для направления подготовки 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки», профилей 1 - «Вычислительная математика» 2- «Дискретная математика и математическая кибернетика»	
Программа разработана в соответствии с:	Образовательным стандартом РУДН по направлению подготовки 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»; Основной образовательной программой подготовки аспиранта по направлению 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки». Учебными планами подготовки аспирантов по направлению 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки».	
Место дисциплины в структуре ООП	Блок 2 «Практика»	
Организация и руководство практикой	Кафедра, к которой прикреплен аспирант	
Цели практики:	Научные исследования – вид учебной работы, направленный на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных аспирантами в процессе обучения.	
Задачи практики:	<ul style="list-style-type: none"> - выработка комплекса навыков осуществления научного исследования для подготовки диссертации; - формирование навыка выступлений на научных конференциях с представлением материалов исследования, участия в научных дискуссиях; - формирование навыка проведения самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой; - формирование навыка представления 	

				результатов проведенного исследования в виде статьи, доклада.
Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики	ОПК-1			Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
В результате прохождения практики аспирант должен:	Знать:		основные научные конференции, на которых могут быть представлены результаты диссертационного исследования аспиранта по проблематике диссертационного исследования;	
	Уметь:		подготовить заявку на участие в конференции, текст доклада и слайды для презентации;	
	Иметь навыки (приобрести опыт)		выступления на очной научной конференции с докладом, давать содержательные ответы на вопросы участников конференции, участвовать в научной дискуссии.	
План практики	1-й год	1512 часов	42 з.е.	Подготовка научного доклада по теме диссертационного исследования и выступление с ним на очной научной конференции на каждом году обучения в аспирантуре.
	2-й год	1008 часов	28 з.е.	
	3-й год	1836 часов	51 з.е.	
	ИТОГО	4356 часов	121 з.е.	
Отчетные материалы по научно-исследовательской практике				Отчет о прохождении практики с приложением: - программы очной конференции, в которой участвовал аспирант; - текста доклада аспиранта; - презентации доклада аспиранта.

5. Условия реализации программы аспирантуры

5.1. Кадровое обеспечение

Реализация программы аспирантуры обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими ученую степень и занимающимися научной деятельностью. К реализации дисциплины (модуля) «Иностранный язык» базовой части блока 1 программы аспирантуры допускаются преподаватели иностранного языка, не имеющие ученой степени. Не менее 75 % преподавателей, обеспечивающих реализацию программы аспирантуры, имеют ученую степень доктора наук либо ученую степень кандидата наук и ученое звание профессора.

Научный руководитель и консультант, назначенные обучающемуся, имеют ученую степень доктора наук или ученую степень кандидата наук, осуществляют

самостоятельную научно-исследовательскую деятельность (либо участвуют в осуществлении такой деятельности) по профилю направления подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

Дисциплины, изучаемые аспирантами по направлению «Компьютерные и информационные науки», обеспечены основной учебно-методической литературой, рекомендованной в рабочих программах, в соответствии с требованиями стандарта. По ряду дисциплин естественнонаучного цикла в качестве дополнительных используются учебники и учебные пособия, изданные более 10 лет назад в части разделов и глав, содержание которых не устарело и соответствует программам учебных дисциплин. Рекомендуемая учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде научной библиотеки РУДН и в фондах кафедр в количестве не менее 50 экземпляров на 100 обучающихся. Помещения для проведения научно-исследовательских лабораторных работ укомплектовано специальной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с научно-исследовательской работой, предусмотренной программой дисциплины. Как правило, используется современное лабораторное оборудование, вычислительная техника, компьютерные технологии управления экспериментами и обработки результатов измерений.

Всем обучающимся обеспечен доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в дисплейных залах Научной библиотеки, компьютеров факультета, кафедр и компьютерной сети студенческого общежития.

**Кадровое обеспечение учебного процесса аспирантуры по направлению
02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»**

Характеристика педагогических работников									
№ п/п	Предметы, дисциплины (модули) в соответствии с учебным планом	Фамилия, Имя, Отчество	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки) по документу об образовании	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификацион ная категория	Стаж педагогической (научно- педагогической) работы			Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
		Должность по штатному расписанию			всего	в т.ч. педагогической работы			
						всего	в т.ч. по указанному предмету, дисциплине, (модулю)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Общие образовательные дисциплины, реализуемые на все профилях направления подготовки 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»</i>									
<i>Базовая часть</i>									
1	Иностранный язык	Коптелова Галина Анатольевна, старший преподаватель кафедры иностранного языка ф-та физико- математическ их и естественных наук	МГПИИЯ Мориса Тореза	им нет	35	32	32	РУДН, старший преподавател ь кафедры иностранного языка ф-та физико- математическ их и естественных наук	Штатный работник

2	История философия и науки	Стрельник Ольга Николаевна, доцент кафедры онтологии и теории познания факультета гуманитарных и социальных наук РУДН	философский факультет МГУ им М.В. Ломоносова, философия	кандидат философских наук, доцент	19	19	19	РУДН, доцент кафедры онтологии и теории познания факультета гуманитарных и социальных наук	штатный работник
для профиля 01.01.07 "Вычислительная математика"									
3	Методология научных исследований	Самуйлов Константин Евгеньевич, заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1978, математик	доктор технических наук, профессор	30	25	25	РУДН, заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник
4	Приоритетные направления развития компьютерных и информационных наук	Севастьянов Леонид Антонович, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1971, физик	доктор физико-математических наук, профессор	40	25	25	РУДН, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник
5	Методика преподавания компьютерных и	Севастьянов Леонид Антонович, профессор	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва,	доктор физико-математических наук,	40	25	25	РУДН, профессор кафедры прикладной	Штатный работник

	информационных наук в высшей школе	кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	1971, физик	профессор				информатики и теории вероятностей	
6	Теоретические аспекты вычислительной математики	Самуйлов Константин Евгеньевич, заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1978, математик	доктор технических наук, профессор	30	25	25	РУДН, заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник
7	Современные методы вычислительной математики	Севастьянов Леонид Антонович, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1971, физик	доктор физико-математических наук, профессор	40	25	25	РУДН, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник
8	Современные теоретические проблемы вычислительной математики	Севастьянов Леонид Антонович, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1971, физик	доктор физико-математических наук, профессор	40	25	25	РУДН, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник
для профиля 01.01.09 " Дискретная математика и математическая кибернетика "									
9	Методология научных	Самуйлов Константин	Университет дружбы народов им. Патриса	доктор технических	30	25	25	РУДН, заведующий	Штатный работник

	исследований	Евгеньевич, заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей	Лумумбы, г. Москва, 1978, математик	наук, профессор				кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей	
10	Приоритет- ные направления развития компьютер- ных и информацион- ных наук	Севастьянов Леонид Антонович, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1971, физик	доктор физико- математическ их наук, профессор	40	25	25	РУДН, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник
11	Методика преподавания компьютер- ных и информацион- ных наук в высшей школе	Севастьянов Леонид Антонович, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1971, физик	доктор физико- математическ их наук, профессор	40	25	25	РУДН, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник
12	Теоретичес- кие аспекты дискретной математики	Самуйлов Константин Евгеньевич, заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1978, математик	доктор технических наук, профессор	30	25	25	РУДН, заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник

13	Современные методы математической кибернетики	Севастьянов Леонид Антонович, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1971, физик	доктор физико-математических наук, профессор	40	25	25	РУДН, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник
14	Современные теоретические проблемы дискретной математики и математической кибернетики	Севастьянов Леонид Антонович, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, 1971, физик	доктор физико-математических наук, профессор	40	25	25	РУДН, профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей	Штатный работник

Вопросы к кандидатскому экзамену
ПРОГРАММА - МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО
ДИСЦИПЛИНЕ 02.06.01 "КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
НАУКИ"

В основе настоящей программы лежит материал курсов: функциональный анализ, теория оптимизации, теория вероятностей, математическая статистика, вычислительная математика, математическое моделирование, численные методы.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по управлению, вычислительной технике и информатике при участии МГУ им. М.В. Ломоносова.

1. Математические основы

1. 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 максимум. 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.

2. Информационные технологии

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

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

3. Компьютерные технологии

1. 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.

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

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

4. Методы математического моделирования

1. 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

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

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

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

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

5. Функциональный анализ

1. Гильбертовы пространства.

2. Необходимые сведения о матрицах и конечномерных пространствах.

3. Линейное пространство, нормированное линейное пространство.

4. Гильбертово пространство: аксиомы и примеры.

5. Распределения и их общие свойства.

6. Непрерывность функционалов, примеры распределений.

7. Распределения медленного роста и преобразования Фурье.

8. Пространство Шварца, распределения медленного роста, рост на бесконечности.

9. Пространства квадратично интегрируемых функций.

10. Сходимости в среднем, полнота систем функций.

11. Пространства квадратично интегрируемых функций на пространствах и областях.
12. Линейные операторы в гильбертовых пространствах.
13. Линейные операторы, сопряженность. Самосопряженные и унитарные операторы.
14. Интеграл Лебега.

6. Математическая физика, вариационные и численные методы

1. Ортогональность и ортогональные ряды, подпространства. Энергетическое пространство.
2. Краевая задача и ее оператор.
3. Положительные и положительно определенные операторы.
4. Энергетический метод для положительно определенных операторов.
5. Теорема о функционале энергии.
6. Обобщенное решение задачи о минимуме функционала энергии.
7. Проблема собственных чисел. Задача о собственных числах, ее связь с задачами о собственных колебаниях и об устойчивости системы.
8. Собственные числа и собственные элементы симметричного оператора.
9. Процесс Бубнова-Галеркина. Описание процесса. Достаточный признак сходимости процесса Бубнова-Галеркина. Применение к обыкновенным дифференциальным уравнениям.

Основная литература

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Функциональный анализ. М.: Наука, 1984.
2. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1981.
3. Боровков А.А. Теория вероятностей. М.: Наука, 1984.
4. Боровков А.А. Математическая статистика. М.: Наука, 1984.
5. Калиткин Н.Н. Численные методы. М.: Наука, 1978.
6. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М.: Физматлит, 1997.
7. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 1993.
8. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: ИЗОГРАФ, 1997.

9. Петров А.А., Поспелов И.Г., Шананин А.А. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат, 1996.

10. Пытьев Ю.П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. М.: Физматлит, 2002.

Дополнительная литература

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1979.

2. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высш. школа, 1989.

3. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М.: Физматлит, 2000.

4. Демьянов В.Ф., Малоземов В.Н. Введение в минимакс. М.: Наука, 1972.

5. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Изд-во МГУ, 1984.

6. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Сов. радио, 1972.

7. Рихтмайер Р. Принципы современной математической физики, т.1-4. // М., Мир, 1982.

8. Михлин С.Г. Вариационные методы в математической физике // М., Наука, 1970.

9. Михлин С.Г. Численная реализация вариационных методов // М., Наука, 1966.

Составители:

Заведующий кафедрой

прикладной информатики и теории вероятностей,

профессор

Самуйлов К.Е.

Профессор кафедры

прикладной информатики и теории вероятностей

Севастьянов Л.А.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

N п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Адрес электронной копии электронно-библиотечной системы	Количество бумажных экз.	Число аспирантов, одновременно изучающих предмет, дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5	6
1	Методология научных исследований	Сатыбалдинова Куляш Мухамединовна. Философия и методология науки: Учебно-методическое пособие. - М. : Изд-во РУДН, 2014. - 14 с.	ISBN 978-5-209-05727-7	10	2
		Москвичев Юрий Николаевич. Методология научного исследования: Учебно-методическое пособие для аспирантов и соискателей [Электронный ресурс]. - Электронные текстовые данные. - Волгоград : ВГАФК, 2013. - 54 с.		-	2
		Рузавин Георгий Иванович. Методология научного познания: Учебное пособие для вузов. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 287 с.	ISBN 978-5-238-00920-9.	15	2
2	Приоритетные направления развития компьютерных и информационных наук	Будущее прикладной математики: Лекции для молодых исследователей. Поиски и открытия / Под ред. Г.Г.Малинецкого. - М. : Либроком, 2009. - 640 с.	ISBN 978-5-397-00638-5	4	2
3	Методика преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе	Полянская Екатерина Николаевна. Методические рекомендации по проведению педагогической практики. - электронные текстовые данные. -М.:Изд-во РУДН, 2012. 94 с.	ISBN 978-5-209-04388-1	3	2

N п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Адрес электронной копии электронно- библиотечной системы	Количес- тво бумаж- ных экз.	Число аспирантов, одно- временно изучающих предмет, дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5	6
4	Теоретические аспекты вычислительной математики	Самарский Александр Андреевич. Введение в численные методы [Текст] : Учебное пособие для вузов. - 5-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2009. - 800 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Классическая учебная литература по математике).	ISBN 978-58114-0602-9.	4	2
5	Современные методы вычислительной математики	Самарский Александр Андреевич. Введение в численные методы [Текст] : Учебное пособие для вузов. - 5-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2009. - 800 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Классическая учебная литература по математике).	ISBN 978-58114-0602-9.	4	2
6	Современные теоретические проблемы вычислительной математики	Самарский Александр Андреевич. Введение в численные методы [Текст] : Учебное пособие для вузов. - 5-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2009. - 800 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Классическая учебная литература по математике).	ISBN 978-58114-0602-9.	4	2
7	Теоретические аспекты дискретной математики	Иванов Борис Николаевич. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Полный курс [Текст] : Учебное пособие. - М. : Физматлит, 2007. - 408 с. : ил. - (Математика и прикладная математика).	ISBN 978-5-9221-0787-7.	4	2
8	Современные методы математической кибернетики	Гель Жерар. Введение в распределенные алгоритмы [Текст] / Пер. с англ. В.А.Захарова. - М. : МЦНМО, 2009. - 616 с.	ISBN 0-521-79483-8.	3	2

N п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Адрес электронной копии электронно- библиотечной системы	Количес- тво бумаж- ных экз.	Число аспирантов, одно- временно изучающих предмет, дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5	6
9	Современные теоретические проблемы дискретной математики и математический кибернетики	Тель Жерар. Введение в распределенные алгоритмы [Текст] / Пер. с англ. В.А.Захарова. - М. : МЦНМО, 2009. - 616 с.	ISBN 0-521-79483-8.	3	2

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов и объектов	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда, безвозмездное пользование и др.)
1	2	3	4	5
1	Иностранный язык	Учебные аудитории, лингафонные кабинеты	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
2	История и философия науки	Лекционный зал с мультимедийным проектором	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
3	Методология научных исследований	Лекционный зал 114 с мультимедийным проектором	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
4	Приоритетные направления развития компьютерных и информационных наук	Лекционный зал 114 с мультимедийным проектором, демонстрационные материалы	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
5	Методика преподавания компьютерных и информационных наук в высшей школе	Лекционный зал 114 с мультимедийным проектором, демонстрационные материалы	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
6	Теоретические аспекты вычислительной математики	Лекционный зал 114 с мультимедийным проектором, демонстрационные материалы	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
7	Современные методы вычислительной математики	Лекционный зал 114 с мультимедийным проектором, демонстрационные материалы	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
8	Современные теоретические проблемы вычислительной математики	Лекционный зал 114 с мультимедийным проектором, демонстрационные материалы	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
9	Теоретические аспекты дискретной математики	Лекционный зал 114 с мультимедийным проектором, демонстрационные материалы	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
10	Современные методы математической кибернетики	Лекционный зал 114 с мультимедийным проектором, демонстрационные материалы	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление
11	Современные теоретические проблемы дискретной математики и математический кибернетики	Лекционный зал 114 с мультимедийным проектором, демонстрационные материалы	Ул. Орджоникидзе, 3	оперативное управление

Директор программы аспирантуры
по направлению подготовки

02.06.01 Компьютерные и информационные науки _____ /К.Е. Самуйлов/

Начальник УВК _____ /Р.Е. Сафир/