

Программа утверждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_

### Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля): Теоретические основы информатики (программно-технические средства)
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки 02.06.01 — «Компьютерные и информационные науки». Направленность программы: «Теоретические основы информатики» (научная специальность 05.13.17).
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, элективный курс по выбору кафедры, обязателен для освоения не позднее второго года обучения.
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Формируемые компетенции (код компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>УК-1 УК-3</i>	<i>З1 (УК-1) ЗНАТЬ:</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  <i>У1 (УК-1) УМЕТЬ:</i> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <i>У2 (УК-1) УМЕТЬ:</i> при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся

	<p>операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p> <p>31 (УК-3) ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p>У1 (УК-3) УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p>У2 (УК-3) УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>
ОПК-1	<p>31 (ОПК-1) ЗНАТЬ: основные понятия, результаты и задачи фундаментальной математики и механики.</p> <p>У1 (ОПК-1) УМЕТЬ: применять основные математические методы и алгоритмы для решения стандартных задач математики.</p> <p>В1 (ОПК-1) ВЛАДЕТЬ: методами математического моделирования.</p>
ПК-051317	<p>32 (ПК-051317) ЗНАТЬ: основы современных информационно-телекоммуникационных технологий, современных языков программирования и информационной безопасности.</p> <p>У1 (ПК-051317) УМЕТЬ: применять современные методы машинного обучения, анализа данных, управления данными, представления знаний и информационного поиска в научно-исследовательской работе.</p> <p>В2 (ПК-051317) ВЛАДЕТЬ: навыками системного и прикладного программирования на языках высокого уровня.</p>

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся: объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, всего 80 часов, из которых 56 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (36 часов — занятия лекционного типа, 18 часов – занятия семинарского типа, 2 часов — мероприятия промежуточной аттестации), 24 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (*если есть*).

Предполагаются знания основ алгебры, дискретной математики, математической логики, теории вероятностей и других смежных областей математики.

8. Формат обучения: очные занятия

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1 Вычислимость  Интуитивное и формализованное понятие алгоритма. Машины Тьюринга, нормальные алгорифмы Маркова, частично-рекурсивные функции. Тезис Черча. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Универсальный алгоритм.	6	2	2				4	2		2
Тема 2 Формальные грамматики  Нормальная форма Бэкуса-	4	2	2				4			

<p>Наура. Примеры для арифметических выражений. Понятие о LL и LR разборах. Процедура LR(1) разбора выражений, соответствующих формальной грамматике. Операции сдвига и свертки.</p>										
<p>Тема 3 Язык программирования Си</p> <p>Организация программы. Аргументы командной строки. Схема трансляции программ на языке Си. Препроцессор и компоновщик. Типы данных. Переменные. Константы. Массивы. Размещение массивов в памяти. Строки. Арифметические выражения. Логические выражения. Операторы if, while, for, do while, switch. Функции. Передача параметров и возврат значений. Область видимости и время существования переменных. Глобальные и локальные переменные. Рекурсия. Ввод-вывод. Работа с файлами.</p>	10	4				2	6	4		4
<p>Тема 4 Представление чисел</p>	4	2					2	2		2

<p>Представление целых чисел.  Представление вещественных чисел.  Стандарт IEEE 754.  Специальные значения.  Порядок байт (big endian, little endian).</p>									
<p>Тема 5 Классификация языков программирования</p> <p>Структурное программирование.  Объектно-ориентированный подход. Императивное, функциональное и логическое программирование.  Статическая и динамическая типизация. Компиляция и интерпретация программ.</p>	4	2				2		2	2
<p>Тема 6 Операционные системы</p> <p>Архитектура ЭВМ. Ядро операционной системы.  Файловая система.  Управление памятью.  Процессы, группы процессов. Планирование процессов. Межпроцессное</p>	8	4				4	4		4

взаимодействие (сигналы, каналы, разделяемая память, сокеты). Потоки, синхронизация потоков.										
Тема 7 Принципы построения распределенных приложений  Основные понятия: открытость, совместное использование ресурсов, конкуренция, масштабируемость, отказоустойчивость, прозрачность. Базовые распределенные алгоритмы: выбор ведущего процесса, взаимное исключение, достижение согласия, многоадресная передача.	6	2	2				4		2	2
Тема 8 Математические методы анализа программных систем  Формальные модели описания систем: конечные автоматы, сети Петри, линейные временные логики. Алгоритмические задачи проверки выполнимости свойств модели.	6	2	2				4	2		2

<p>Тема 9 Принципы создания информационных систем в сети Интернет</p> <p>Клиент-серверная и многоуровневая архитектура программных систем. Особенности Web-приложений. Шаблоны проектирования сервера приложений.</p>	4	2	2				4			
<p>Тема 10 Базы данных. Основные понятия</p> <p>Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсхемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы.</p>	4	2	2				4			
<p>Тема 11 Система</p>	4	2	2				4			



<p>управления базами данных</p> <p>Основные конструкции структур данных. Функции СУБД. Категории пользователей. Языки описания и манипулирования данными SQL. Структуры данных в СУБД.</p>										
<p>Тема 12 Полнотекстовые БД</p> <p>Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта импорта документов-данных.</p>	4	2	2				4			
<p>Тема 13 Модели данных</p> <p>Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных,</p>	4	2	2				4			

сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, проекция, естественное соединение. Понятие реляционной полноты языка манипулирования данными. Модель данных «сущность-связь».										
Тема 14 Системы управления базами данных  Состав и структура. Типовые функции СУБД: хранение, поиск данных; обеспечение доступа из прикладных программ и с терминала конечного пользователя; преобразование данных; словарное обеспечение БД; импорт и экспорт данных из(в) файлов ОС ЭВМ. Типовая структура СУБД: ядро, обрамление, утилиты, интерпретатор/компилятор пользовательского языка манипулирования данными.	4	2					2	2		2
Тема 15 Построение распределенных баз данных	4	2					2	2		2

Основные способы построения распределенных приложений. Распределенные транзакции. Механизмы репликации.										
Тема 16 Обеспечение безопасности в СУБД  Методы шифрования протоколов обмена данными. Построение виртуальных баз данных. Защита структур данных. Распределение прав доступа к данным. Политики распределения ресурсов в СУБД.	4	2					2	2		2
Промежуточная аттестация _____										
<b>Итого</b>	80	36	18			2	56	20	4	24

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю).

1. Ж. Тель, Введение в распределенные алгоритмы. МЦНМО, 2009
2. Глушков В.М. Введение в кибернетику. Издательство АН УССР. КИЕВ — 1964 г.
3. Э. Таненбаум. Современные операционные системы. Питер, 2013.
4. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. Вильямс, 2006.
5. А. Филд, П. Харрисон. Функциональное программирование. М.: Мир, 1993.
6. Л.В. Городняя. Парадигмы программирования. Часть 3. Основные парадигмы программирования. Языки высокого уровня, Препринт ИСИ СО РАН

11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и ШКАЛА оценивания</b> <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется организацией)</i>					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ*
	1	2	3	4	5	
3I (УК1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	
VI (УК1)	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрыш	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыш	

		ши реализации этих вариантов	выигрышей/проигрыш ей реализации этих вариантов	ей реализации этих вариантов	и реализации этих вариантов	
<i>У2 (УК1)</i>	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	
<i>З1 (УК3)</i>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	
<i>У1 (УК3)</i>	Отсутствие умений	Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в	В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам,	Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для	

		российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	
<i>У2 (УКЗ)</i>	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	
<i>31 (ОПК1)</i>	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о результатах, проблемах, методах научных исследований в области математики и смежных областях	Неполные представления о результатах, проблемах, методах научных исследований в области математики и смежных областях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о результатах, проблемах, методах научных исследований в области математики и смежных областях	Сформированные систематические представления о результатах, проблемах, методах научных исследований в области математики и смежных областях	

<i>У1 (ОПК1)</i>	Отсутствие умений	Фрагментарное умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	В целом успешное, но не систематическое умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	Сформированное умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	
<i>В1 (ОПК1)</i>	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков построения и анализа математических моделей, решения задач при помощи современных программных средств	В целом успешное, но не систематическое применение навыков построения и анализа математических моделей, решения задач при помощи современных программных средств	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков построения и анализа математических моделей, решения задач при помощи современных программных средств	Успешное и систематическое применение навыков построения и анализа математических моделей, решения задач при помощи современных программных средств	
32 (ПК3)	Не имеет базовых знаний	Допускает существенные ошибки	Демонстрирует частичные знания	Демонстрирует знания с небольшими пробелами	Раскрывает полное содержание основных и специальных разделов, описывающих информационно-телекоммуникационные и программно-технические основы теоретической информатики.	экзамен в форме индивидуального собеседования
У1 (ПК3)	Не умеет и не готов формулировать	Имея базовые представления о предмете, не готов формулировать задачи и выбирать методы их решения.	Не учитывает специфики метрической геометрии и современного состояния предмета	Не вполне готов выбирать методы анализа и интерпретировать	Готов и умеет корректно ставить задачи программно-технической реализации современных методов теоретической информатики.	письменное решение задач

В2 (ПК3)	Не владеет методами и навыками.	Владеет отдельными приемами	Владеет приемами и навыками решения основных стандартных задач	Владеет методами и навыками, но не готов оценивать востребованность конкретных задач в современной науке.	Полностью владеет современными программно – техническими методами и средствами, используемыми при решении задач теоретической информатики	экзамен в форме индивидуального собеседования
----------	---------------------------------	-----------------------------	--	---	---	---

12. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы,
  7. Ж. Тель, Введение в распределенные алгоритмы. МЦНМО, 2009
  8. Глушков В.М. Введение в кибернетику. Издательство АН УССР. КИЕВ — 1964 г.
  9. Э. Таненбаум. Современные операционные системы. Питер, 2013.
  10. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. Вильямс, 2006.
  11. А. Филд, П. Харрисон. Функциональное программирование. М.: Мир, 1993.
  12. Л.В. Городняя. Парадигмы программирования. Часть 3. Основные парадигмы программирования. Языки высокого уровня, Препринт ИСИ СО РАН

13. Язык преподавания.

русский

14. Преподаватель (преподаватели).

д.ф.-м.н., проф. В.А.Васенин, к.ф.-м.н., вед.н.сотр.С.А.Афонин, к.ф.-м.н., вед.н.сотр. А.С.Козицын, к.ф.-м.н., вед.н.сотр. А.С.Шундеев, к.ф.-м.н., вед.н.сотр. А.А.Коршунов, к.ф.-м.н., с.н.с. Д.Д.Голомазов