

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Всероссийский институт научной и технической информации
Российской академии наук (ВИНИТИ РАН)**



УТВЕРЖДАЮ

ВРИО директора ВИНИТИ РАН

М.Р. Биктимиров

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория информационных процессов и систем»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (Научная специальность)

05.13.17 – «Теоретические основы информатики»

Квалификация (степень)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

Москва 2015 г.

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (Научная специальность): 05.13.17 – «Теоретические основы информатики»

Дисциплина: Теория информационных процессов и систем

Форма обучения: очная

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 875 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».
2. Паспорт специальности ВАК 05.13.17 Теоретические основы информатики.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по направленности 05.13.17 Теоретические основы информатики (Приказ Министерства образования и науки РФ от 8 октября 2007 г. N 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов»).

Исполнители (разработчики программы):

Михеенкова Мария Анатольевна
ВИНИТИ РАН, вед.н.с. ОНИ по проблемам информатики
доктор технических наук

Розгачева Ирина Кирилловна
ВИНИТИ РАН, зав. ОНИ по астрономии
Кандидат физико-математических наук
доцент

Рабочая программа зарегистрирована в аспирантуре под учетным номером _____⁴ на правах учебно-методического издания.

Заведующая аспирантурой
ВИНИТИ РАН



/ Розгачева И.К. /

Оглавление

Аннотация.....	4
1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5
3. Структура и содержание дисциплины.....	5
3.1. Структура дисциплины.....	5
3.2. Содержание разделов дисциплины.....	6
3.3. Семинарские занятия.....	6
3.4. Практические занятия.....	7
4. Текущая и промежуточная аттестация. Фонд оценочных средств.....	7
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	10
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11

Аннотация

Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» реализуется в рамках Блока 1 Основной образовательной программы высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук» (ВИНИТИ РАН) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» для аспирантов очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, который утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (зарегистрирован в Минюсте России 20.08.14, № 33685).

В программе дисциплины «Теория информационных процессов и систем» используются вузовские дисциплины: «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Основы информатики», «Теоретические основы информационных систем и технологий», «Вычислительные машины, системы и сети телекоммуникаций», «Операционные системы, среды и оболочки», «Базы данных», «Проектирование информационных систем», «Интеллектуальные информационные системы», «Высокоуровневые методы информатики и программирования», «Управление информационными ресурсами», «Основы правоведения и правового регулирования защиты информации», а также Интернет-ресурсы, материалы научных конференций.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 7 з.е. (7*36 акд.час. = 252 acad час.), из них лекций – 8 acad.час., семинарских занятий -8 acad.час., практических занятий - 8 acad.час., самостоятельной работы – 226 acad.час. , экзамен - 2 acad.час. Дисциплина реализуется на II курсе обучения, в 1 семестре, продолжительность обучения 4 недели.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренными в настоящей программе.

Промежуточная оценка знаний осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме экзамена.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория информационных процессов и систем» является формирование систематических знаний в области теории информационных процессов и систем.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- сформировать представление об информационных процессах и системах;
- изучить математические основы информатики;
- изучить технические средства информационных систем;
- изучить лингвистическое обеспечение информационных систем;
- изучить информационные технологии и ресурсы;
- изучить правовое обеспечение информатики;
- сформировать навыки решения типовых задач, возникающих при анализе и проектировании информационных систем.

2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Теория информационных процессов и систем» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основные определения и понятия теории информационных систем;
- методы кодирования информации.

Уметь:

- применять полученные знания и навыки при анализе и проектировании информационных систем.

Владеть:

- понятиями теории информационных систем;
- физическими принципами вычислительных процессов;
- архитектурными особенностями и организацией функционирования вычислительных машин;
- программными средствами информационных систем;
- принципами лингвистического обеспечения информационных систем;
- принципами сетевых информационных технологий и ресурсов.

Формируемые компетенции: УК-1, 2, 3, 4, 5, 6, ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ПК-1.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	з.е.	акад. час.
Общая трудоемкость по Учебному плану	7	252
<i>Аудиторные занятия</i>	0,69	24
Лекции (Л)	0,23	8
Семинары (С)	0,23	8
Практические занятия (ПЗ)	0,23	8
<i>Самостоятельная работа (СР) без учета промежуточного контроля:</i>	6,30	226
Самоподготовка (повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение дисциплины	5,94	214
Подготовка к экзамену	0,28	10
<i>Вид контроля: экзамен</i>	0,06	2

3.2. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Информационные системы, технологии, ресурсы. Методологические основы	Понятие информации. Системы научной информации, системы научной коммуникации. Классификация информационных продуктов и услуг. Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности. Автоматизированные информационные системы.	Опрос, дискуссия
2	Технические средства информационных систем	Физические основы вычислительных процессов. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов. Классификация и архитектура вычислительных сетей. Структура и характеристики систем телекоммуникаций.	Опрос, дискуссия
3	Программные средства информационных систем	Классы программных средств. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП); обработчик программ; библиотека программ и функций. Программные пакеты информационного поиска.	Опрос, дискуссия
4	Информационное и лингвистическое обеспечение информационных систем	Предметная область и ее модели. Объекты, свойства отношения. Основные компоненты информационного обеспечения. Базы данных (БД). Базы знаний. Понятие модели данных. Иерархическая и сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы.	Опрос, дискуссия

3.3. Семинарские занятия

№ занятия	Наименование раздела	Содержание раздела	Количество часов
1	Математические основы информатики		2
2	Информационное и лингвистическое обеспечение информационных систем	Базы данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование баз данных. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных.	2
3	Сетевые информационные технологии и ресурсы	Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала.	2
4	Правовое обеспечение информатики	Государственная политика в сфере обеспечения информационной безопасности. Понятие информационной безопасности. Жизненно важные интересы в информационной сфере. Угрозы жизненно важным интересам в информационной сфере. Принципы обеспечения информационной безопасности. Функции государственной системы по обеспечению информационной безопасности. Место законодательства в сфере обеспечения информационной безопасности в системе российского права.	2

3.4. Практические занятия

№ занятия	Наименование раздела	Содержание раздела	Количество часов
1	Математические основы информатики	Модели линейного программирования; транспортная задача; задача распределения ресурсов; аксиомы линейности; динамическое планирование; распределение потоков товарных поставок на транспортной сети; эквивалентные сети; транспортная задача Хичкока—Купманса; выбор оптимального транспортного маршрута; использование линейного программирования для решения оптимизационных задач.	2
2	Математические модели информационных систем и ресурсов	Модели описания информационных процессов и ресурсов. Теоретико-множественное описание сообщений, запросов, массивов документов. Универсальный информационный поток. Линейная модель. Матрица информационного потока. Ассоциативные матрицы информационного потока.	2
3	Технические средства информационных систем	Классификация и архитектура вычислительных сетей, техническое, информационное и программное обеспечение сетей, структура и организация функционирования сетей (глобальных, региональных, локальных).	2
4	Программные средства информационных систем	Программные продукты (приложения). Оболочки операционной системы. Программные пакеты информационного поиска. Оболочки экспертных систем. Понятие открытого и закрытого программного продукта. Понятие генератора приложений. Системы управления базами данных (СУБД), 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 файлы ОС ЭВМ. Типовая структура СУБД: ядро, обрамление, утилиты, интерпретатор/компилятор пользовательского языка манипулирования данными. Среда конечного пользователя. Front-end процессор. Back-end-процессор.	2

4. Текущая и промежуточная аттестация. Фонд оценочных средств

Текущая аттестация аспирантов. Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ФГБУН ВИНТИ РАН - *Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФГБУН ВИНТИ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре* и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-не удовлетворительно).

Промежуточная аттестация аспирантов. Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ФГБУН ВИНТИ РАН - *Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации*

аспирантов ФГБУН ВИНТИ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителю директора по научной работе). Обучающийся допускается к экзамену в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант обрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок на экзамене - по 4-х бальной системы (5 - отлично, 4 - хорошо, 3 - удовлетворительно, 2 - неудовлетворительно).

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2 - неудовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в теории информационных процессов и систем. Слабо разбирается в проблемах информатики и не в состоянии наметить пути их решения.
3 - удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует знания только основного материала дисциплины, допускает неточности формулировок, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах теории информационных систем и не всегда может наметить пути их решения.
4 - хорошо	Аспирант при ответе демонстрирует хорошее владение знаниями материала дисциплины, грамотно излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Достаточно уверенно разбирается в проблемах теории информационных систем, но не всегда может наметить пути их решения.
5 - отлично	Аспирант при ответе демонстрирует глубокое владение знаниями материала дисциплины, исчерпывающе и логически стройно излагает материал. Умеет свободно справляться с проблемами теории информационных систем, обосновывая принятое решение.

Список вопросов к экзамену

1. Количественные и качественные определения информации. Кодирование информации. Измерение количества информации.
2. Системы научной информации, системы научной коммуникации, автоматизированные системы и сети, их взаимосвязь и взаимозависимость.
3. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей.
4. Информационные ресурсы. Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности. Проблемы правового регулирования научной интеллектуальной собственности.
5. Государственная политика в области защиты информационных ресурсов общества. Законодательство по патентам на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и товарные знаки. Методики оценки убытков обладателя информационными ресурсами в результате их противоправного использования.
6. Автоматизированные информационные системы (АИС), их определение, назначение. Роль и место АИС в системах информационного обеспечения управления,

науки, экономики.

7. Понятие системы. Основные свойства систем: разнообразие, сложность, связность, устойчивость, управляемость, целостность. Структурная сложность системы. Иерархии как способ преодоления сложности. Понятие устойчивости и адаптируемости системы. Самоорганизация систем.

8. Теоретические модели больших систем (алгебраические, теоретико-множественные, логические, сетевые, графовые и т.п.). Модель случайного гауссовского процесса при анализе речи.

9. Математические методы принятия решений; исследование операций как научный подход к решению задач принятия решений; методы исследования операций; построение экономических, математических и статистических моделей для задач принятия решений и управления.

10. Модели описания информационных процессов и ресурсов. Теоретико-множественное описание сообщений, запросов, массивов документов. Критерий минимального информационного рассогласования. Синтез оптимального алгоритма и его программная реализация.

11. Критерии оценки информационных систем. Оценки качества поиска (полнота, точность и др.). Скалярные и векторные оценки. Смешанные критерии (полезная работа, корреляционный критерий, свертки и пр.). Задача восстановления (оценивания) неизвестной спектральной плотности мощности. Критерий максимума удельной энтропии. Синтез адаптивного алгоритма.

12. Линейное представление документов, запросов, тезауруса, индексирования, поиска. Оценка структуры тезауруса. Понятие лексической совместимости и тезаурусной согласованности. Определение различительной силы термина, его различные варианты. Модели динамической корректировки запроса

13. Физические основы вычислительных процессов. Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин.

14. Классификация и архитектура вычислительных сетей, техническое, информационное и программное обеспечение сетей, структура и организация функционирования сетей (глобальных, региональных, локальных).

15. Структура и характеристики систем телекоммуникаций: коммутация и маршрутизация телекоммуникационных систем, цифровые сети связи, электронная почта.

16. Классы программных средств. Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты.

17. Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП); обработчик программ; библиотека программ и функций.

18. Программные продукты (приложения). Оболочки операционной системы. Программные пакеты информационного поиска. Оболочки экспертных систем. Понятие открытого и закрытого программного продукта. Понятие генератора приложений.

19. Системы управления базами данных (СУБД), 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 файлы ОС ЭВМ.

20. Предметная область и ее модели. Объекты, свойства отношения. Основные компоненты информационного обеспечения. Базы данных (БД). Базы знаний.

21. Понятие модели данных. Иерархическая и сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных.

22. Информационный поиск. Основные понятия и виды поиска. Модели поиска. Стратегии поиска. Понятие об ассоциативном поиске. Подготовка запросов и отчетов. Оперативный и регламентный режим поиска. Формирование отчетов.

23. Модель документа и ее использование. Карточный формат по ISO 2709. Процессы обмена документами в машиночитаемой форме, основные проблемы. Формат НТП-2. Элемент данных. Позиционные и помеченные электронные документы (ЭД). Метка, запись, блок. Область описания, фиксированные ЭД, маркер, справочник. Коммуникативный формат полнотекстового документа.
24. Базы знаний. Общие принципы моделирования окружающей среды и мышления человека. Методы представления знаний: классификационные тезаурусные, основанные на отношениях, семантические сети и фреймы, продукционные и непродукционные методы.
25. Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети).
26. Основы договорных отношений при создании научно-технической или иной продукции. Общие положения возникновения и прекращения гражданских правоотношений. Основные положения об обязательствах и договорах. Понятия и виды обязательств.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. *Амрин Г.* Организация производства и управления в американских корпорациях/ Г. Амрин, Дж. Ричи, И. Моды - М.: Экономика, 1991. - 284 с.
2. *Буч Г.* Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложения на C++/ Г. Буч - М.: Бином; - СПб: Невский диалект, 1999. - 560 с.
3. *Лопатин В.Н.*, Правовые основы информационной безопасности. Курс лекций/ В.Н. Лопатин - М.:МИФИ, 2000. - 356 с.
4. *Мартин Дж.* Организация баз данных в вычислительных системах/ Дж. Мартин - М.: Мир, 1980. – 662 с.
5. *Михайлов А.И.* Основы информатики/ А.И. Михайлов, А.И.Черный, Р.Э. Гиляревский - М.: Наука, 1978. – 757 с.
6. *Нортон П.* Справочное руководство по MS DOS. Программные средства информационных систем/ П. Нортон – М.: Радио и связь, 1992. – 323 с.
7. *Попов И.И.* Информационные ресурсы и системы: реализация, моделирование, управление: монография/ И.И. Попов - М.: ТПК "Альянс", 1996. - 408с
8. *Тиори Е.*, Проектирование баз данных/ Е.Тиори, Дж.Фрай - М.: Мир, 2006. - 456 с.

Дополнительная литература

1. *Бережная Е.В.* Математические методы моделирования экономических систем: учебное пособие/ Е.В. Бережная, В.И. Бережной - М: Финансы и статистика, 2006. – 432 с.
2. *Месарович М.* Теория иерархических многоуровневых систем/ М. Месарович, Д. Мако, И. Такаха - М: Мир, 1973.- 342 с.
3. Основы государства и права: учебное пособие/ под ред. О.Е. Кутафина.- М.: Юристъ, 2000. – 416 с.
4. *Попов И.И.* Автоматизированные информационные системы (по областям применения): учебное пособие/ под ред. К.И. Курбакова - М.: РЭА, 1999. – 103 с.
5. *Феллер В.* Введение в теорию вероятностей и ее приложения. В двух томах./ В. Феллер - М.: Мир 1984.-528 с.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Наименование	Количество
1	Библиотечный фонд ВИНТИ РАН	
2	Сетевой компьютерный класс с выходом в INTERNET.	1 с 10-ю рабочими местами (компьютер и монитор)
3	Лекционная аудитория с выходом в Интернет (проектор, экран)	1 (1, 1)

Исполнители (разработчики программы):

Михеенкова Мария Анатольевна
ВИНИТИ РАН, вед.н.с. ОНИ по проблемам информатики
доктор технических наук



Розгачева Ирина Кирилловна
ВИНИТИ РАН, зав. ОНИ по астрономии
Кандидат физико-математических наук
доцент

