**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"**

Факультет информатики, математики и компьютерных наук

**Программа дисциплины**

**«Информационные системы поддержки принятия решений»**

для направления 38.04.05– «Бизнес-информатика» подготовки магистра

Автор программы:

Бабкин Э.А., к.т.н., PhD, доцент

Одобрена на заседании кафедры Информационных систем и технологий

«25» августа 2014г.

Зав. кафедрой Н.В. Асеева \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рекомендована секцией УМС «Информатика» «26» августа 2014г.

Председатель Н.В. Асеева \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Утверждена УМС НИУ ВШЭ – Нижний Новгород «28» августа 2014г.

Председатель В.М. Бухаров \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Нижний Новгород 2014

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*

# Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 38.04.05– «Бизнес-информатика», изучающих дисциплину «Системы поддержки принятия решений».

Программа разработана в соответствии с:

* Образовательным стандартом НИУ ВШЭ по направлению 38.04.05 «Бизнес – информатика».
* Образовательной программой по направлению 38.04.05 «Бизнес – информатика».
* Учебным планом НИУ ВШЭ по направлению 38.04.05 «Бизнес – информатика, утвержденным в 2014.

# Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы поддержки принятия решений» являются изучение студентами общих принципов анализа и принятия решений в сложных ситуациях на основе системного подхода и современных программных технологий, применяемых при создании информационных систем поддержки принятия решений. В число таких технологий входят: многоагентное имитационное моделирование, технологии Хранилищ Данных (Data Warehousing) и оперативного анализа (OLAP) для аналитической поддержки процессов принятия решений. В число целей освоения дисциплины также включено формирование у студентов четкого представления места систем поддержки принятия решений в общей IT-структуре предприятия и особенностей проектирования, реализации, внедрения программных комплексов и систем поддержки принятия решений, получение практических навыков работы с соответствующими инструментальными средствами и программами для конечного пользователя. Достижение этих целей обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально профилированного (на уровне магистра) образования и обладание перечисленными ниже общими и предметно-специализированными компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в таких сферах, как проектирование архитектуры предприятия, стратегическое планирование развития ИС и ИКТ управления предприятием, организация процессов жизненного цикла ИС и ИКТ управления предприятием, аналитическая поддержка процессов принятия решений для управления предприятием.

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

* усвоить терминологию, принятую в изучаемой дисциплине, ее основные понятия и определения;
* знать основы теории и практики СУБД;
* знать назначение и принципы построения систем многоагентного моделирования;
* знать назначение и принципы построения систем поддержки принятия решений для среднего и высшего уровня менеджмента на предприятии, особенности информационного моделирования задач поддержки принятия решений, основные понятия технологий DataWarehousing, OLAP, Data Mining и управления знаниями, последовательность и содержание этапов процесса проектирования типичной информационной системы принятия решений на основе этих технологий;
* уметь применять полученные теоретические знания к решению практических вопросов планирования, проектирования, разработки, интеграции и эксплуатации информационных систем для решения сложных управленческих проблем, с которыми сталкиваются конкретные предприятия;
* иметь представлениеоб этических и социальных аспектах активного использования информационных систем поддержки принятия решений, а также о преспективах развития систем поддержки принятия решения на основе технологий Internet, и баз знаний;
* обладать навыкамиреализацииинформационных моделей DataWarehouse, анализа и выбора подходящих моделей данных и средств интеллектуального анализа данных в зависимости от специфики отрасли, работы в современных графических средствах OLAP ведущих производителей (IBM, Microsoft, BasegroupLabs), проведения интервью с целью выявления информационных потребностей будущих пользователей системы поддержки принятия решений, разработки алгоритмов по трансформации и очистке исходных данных.

В результате освоения дисциплины студент приобретает следующие компетенции:

| Компетенция | Код по ОС НИУ | Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата) | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
| --- | --- | --- | --- |
| Способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень, строить траекторию профессионального развития и карьеры | СК-4 | Студент в состоянии дать определения изучаемым понятиям, анализирует взаимосвязи осваиваемых объектов и делает соответствующие выводы. | регулярные упражнения, включающие разбор стандартных технических приемов, самостоятельное выполнение задач по анализу данных и принятию решений, изучение лекционного материала и дополнительной литературы с целью тщательной подготовки к семинарским занятиям и контрольным работам |
| Способен к самостоятельному освоению новых методов исследования, изменению научного и научно-производственного профиля своей деятельности | СК-3 | Самостоятельно изучает научную и техническую литературу, умеет анализировать информацию и применять полученные знания для решения поставленных задач. | систематическое изучение конспектов и электронных версий лекций, литературы по учебному плану, руководств по работе в вычислительных компьютерных средах, обсуждения возникающих вопросов с преподавателем и коллективом учебной группы, поиск нужной информации в библиотеках и сети Интернет |
| проводить научные исследования и готовить аналитические материалы для  оценки мероприятий и выработки стратегических решений в сфере ИКТ | ПК-12 | Демонстрирует навыки проведения анализа предметной области и представления результатов для аудитории. | грамотное выполнение и оформление домашних заданий, лабораторных работ и другой отчетности по изучаемой дисциплине |
| применять методы системного анализа и  моделирования с целью оценки, проектирования и разработки стратегии  развития архитектуры предприятия | ПК-13 | Обладает опытом изучения предметной области с различных точек зрения и выработки решения в соответствии с требованиями задачи | решение задач анализа данных, имеющих характер самостоятельного исследования с применением современных вычислительных средств и компьютерного экспериментирования |
| проводить исследования в области новых моделей и методов, направленных на  совершенствование архитектуры предприятия, разработку и внедрение | ПК-15 | Имеет навыки разработки моделей и проведения имитационного моделирования, для анализа и оптимизации бизнес-процессов | самостоятельное проектирование и реализация систем поддержки принятия решений для реальных бизнес-процессов на основе технологий Хранилищ данных и Добычи данных |

# Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу дисциплин программы (базовая часть) , обеспечивающих подготовку по направлению 38.04.05– «Бизнес-информатика».

При изучении данной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

* базовый курс теории вероятностей и математической статистики;
* основные принципы управления информационными системами;
* современные методы проектирования и реализации информационных систем;
* программирование на языках Java и C++.

# Тематический план учебной дисциплины

Общая трудоемкость изучения курса 5 зачетных единиц.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела | Всего часов | Аудиторные часы | | Самостоя­тельная работа |
| Лекции | Практика |
| 1. | Научные основы использования системного подхода в ходе анализа и принятия решений | 36 | 14 | 6 | 16 |
| 2. | Теория и практика применения многоагентных технологий для разработки информационных систем поддержки принятия решений | 66 | 14 | 22 | 30 |
| 3. | Основы технологий и средств СУБД | 7 | 1 | 2 | 4 |
| 4. | История появления и развития систем поддержки принятия решений. | 12 | 2 | 2 | 8 |
| 5. | Ключевые элементы технологии Data Warehousing | 12 | 1 | 1 | 10 |
| 6. | Концептуальное моделирование информационных потребностей в технологии Хранилищ данных | 12 | 2 | 2 | 8 |
| 7. | Обзор архитектуры системы поддержки принятия решений | 6 | 1 | 1 | 4 |
| 8. | Принципы информационного моделирования в технологии DataWarehousing | 12 | 2 | 2 | 8 |
| 9. | Принципы построения и использования систем на основе технологии OLAP | 11 | 2 | 1 | 8 |
| 10. | Направления развития систем поддержки принятия решений | 6 | 1 | 1 | 4 |
| Итого | | 180 | 40 | 40 | 100 |

# Формы контроля знаний студентов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | 1 год | | Параметры |
| 3 | 4 |
| Текущий  (неделя) | Контрольная работа | 9 |  | Письменная работа 60 минут |
| Домашнее задание | 8 | 4 | Письменная работа 60 минут |
| Итоговый | Экзамен |  | v | Заключительная письменная работа по материалам курса 90 мин. |

## Критерии оценки знаний, навыков

Для любого из оговоренных в пункте 5 видов контроля требования к отчетности соотнесены с указанными в пункте 2 компетенциями. Результатом проверки работы является оценка, выставляемая по 10-ти балльной шкале в соответствии со следующими критериями:

* высшая оценка в 10 баллов выставляется при отличном выполнении задания, то есть при наличии полных (с детальными пояснениями и культурой выкладок), оригинальных и правильных решений задач, дополненных при необходимости документами, полученными в результате реализации (проверки) решения в компьютерной вычислительной среде, верных ответов и высококачественного оформления работы.
* оценка в 7-8-9 баллов выставляется при наличии решений задач и правильных ответов, но при отсутствии какого-либо из выше перечисленных отличительных признаков, как, например: детальных выкладок или пояснений, качественного оформления, представления алгоритма или последовательности решения задач.
* Оценка в 6 баллов выставляется при наличии отдельных неточностей в ответах (включая грамматические ошибки) или неточностях в решении задач непринципиального характера (описки и случайные ошибки арифметического характера).
* Оценка в 5 баллов выставляется в случаях, когда в ответах и в решениях задач имеются неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании вопросов и требующие дополнительного обращения к тематическим материалам.
* Оценка в 4 балла выставляется при наличии серьезных ошибок и пробелов в знаниях по контролируемой тематике.
* Оценка в 3 балла выставляется при наличии лишь отдельных положительных моментов в представленной работе.
* Оценка в 2 балла выставляется при полном отсутствии положительных моментов в представленной работе.
* Оценка в 1 или 0 баллов выставляется в случаях, когда небрежные записи, неправильные ответы и решения, кроме того, сопровождаются какими-либо демонстративными проявлениями безграмотности или неэтичного отношения к изучаемой теме и предмету в целом.

Высший балл при оценивании видов работ, не допускающих контроля за личным выполнением (домашние расчетные задания), может быть увязан с результатами контрольной работы по текущей теме.

## Порядок формирования оценок по дисциплине

Преподаватель оценивает работу студентов на практических занятиях и самостоятельную работу, выставляя баллы за активность в аудитории, контрольные работы и домашние расчетные задания. Оценки за все виды работ преподаватель выставляет в рабочую электронную ведомость. Критерии их оценивания приведены выше в пункте 6.1.

Результирующая оценка *Оаудиторная* по 10-ти балльной шкале за работу в аудитории определяется перед итоговым контролем.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

*Отекущий* = *0.15·Ок/р + 0.85·Одз* ;

*Онакопленная = 0.2·Отекущий + 0.8·Оаудиторная*

Результирующая оценка за итоговый контроль в форме экзамена выставляется по следующей формуле, где *Оэкзамен* – оценка за работу непосредственно на экзамене:

*Оитоговый = 0.30·Оэкзамен +0.70·Онакопленная*

Способ округления оценок – арифметический. В диплом выставляется итоговая оценка по дисциплине.

# Содержание дисциплины

Количество часов аудиторной работы по разделам и общий объем самостоятельной работы указаны выше в пункте 5.

* **Раздел 1. Научные основы использования системного подхода в ходе анализа и принятия решений**

Понятийный аппарат системного подхода к анализу и принятию решений: проблемная ситуация, ЛПР, система, сложная система, мета-система, система систем, модель. Типология проблем и исходов проблемной ситуации. Структура процесса принятия решений по Саймону и ван Гигу. Процесс принятия решений как дизайн систем: управленческий и инженерный подход. Влияние индивидуальных и организационных особенностей на процессы анализа проблемной ситуации. Системный подход к управлению. Информация и знания. Использование знаний в процессе приятия решений. Роль философии науки в процессе принятия решений, мета-решения. Иерархия систем производства знаний по В. Черчману. Сеть знаний на предприятии и управление знаниями. Этическое и социальное влияние СППР (системы поддержки принятия решений).

*Дополнительная литература [2, 4, 6, 7].*

* **Раздел 2. Теория и практика применения многоагентных технологий для разработки информационных систем поддержки принятия решений**

Достоинства и недостатки традиционных методов моделирования. Понятие генеративного моделирования. Реализация генеративных моделей с использованием агентов. Понятие агента и много-агентной системы. История развития многоагентного подхода в компьютерных науках. Методологии многоагентного моделирования. Основные понятия и принципы подхода BDI. Структура многоагентного приложения в системе NetLogo. Основные элементы синтаксиса языка NetLogo. Разработка интерактивных приложений в системе NetLogo. Обзор стандартных агентных моделей в составе системе NetLogo. Структура многоагентного приложения в системе Jason. Основные элементы синтаксиса языка Jason. Методы моделирования и анализа процесса принятия решений по методу BDI в системе Jason.

*Дополнитлеьная литература [6, 9, 14].*

* **Раздел 3. Основы технологий и средств СУБД**

Понятие базы данных, системы управления базами данных, банка данных. Информационное моделирование. Реляционная модель: отношение, домен, кортеж. Понятие ключа и внешнего ключа. Языки описания и манипулирования данными. Структура запросов на языках SQL и QDE. Понятие видов СУБД. СУБД типа «клиент-сервер». Понятие транзакции. Особенности OLTP-систем.

*Дополнитлеьная литература [1, 9-10].*

* **Раздел 4. История появления и развития систем поддержки принятия решений**

Основные составляющие процесса принятия решений: ЛПР (лицо, принимающее решения), цели, ограничения, критерии, альтернативы, . Классификация проблем управления. Этапы процесса принятия решения. Роль субъективного фактора, нечеткой и неполной информации в процессе принятия решений. Характеристики идеальной СППР. Управленческие информационные системы. Возможности и недостатки систем поддержки принятия решений первого поколения. Повышение роли СУБД в составе СППР. Основные причины некачественного снабжения информацией. Выявление различий между системами операционного уровня и системами поддержки принятия решений. Пассивные, активные и кооперативные СППР. СППР на основе моделей, системы управленческих решений. Информационные системы руководителей. Хранилища данных. Управление знаниями и интеллект бизнеса. СППР на основе знаний, экспертные системы. Средства поддержки кооперативного принятия решений. Системы на основе Интернет-технологий. Многоагентные системы. Пассивные, активные и кооперативные СППР. СППР на основе моделей, системы управленческих решений. Информационные системы руководителей. Хранилища данных. Управление знаниями и интеллект бизнеса. СППР на основе знаний, экспертные системы. Средства поддержки кооперативного принятия решений. Системы на основе Интернет-технологий. Многоагентные системы

*Дополнительная литература [1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 14-16].*

* **Раздел 5. Ключевые элементы технологии Data Warehousing**

Требования к обработке и анализу информации в новых условиях. Поддержка процессно-ориентированного управления на основе информационных технологий. Концептуальная архитектура систем на основе технологии DataWarehousing. Практическое использование понятия «интеллект бизнеса» в технологии DataWarehousing. Концепция целевого распространения информации. Основные свойства хранимых и обрабатываемых данных. Компоненты Хранилища данных. Разные категории программных систем (хранилище данных, витрина данных). Связь технологии Хранилищ данных c ERP-системами. Связь технологии Хранилищ данных c CRM-системами. Связь технологии Хранилищ данных cо стандартами управления качеством.

*Дополнительная литература [1, 4, 7, 9, 10, 19, 22].*

* **Раздел 6. Концептуальное моделирование информационных потребностей в технологии Хранилищ данных**

Общие методы структурирования информации в процессе принятия решений. Информационное моделирование корпоративных данных. Бизнес-размерности и бизнес-метрики. Многомерный анализ размерностей. Информационные пакеты. Техники интервьюирования для построения инф. пакетов. Использование методологии совместной разработки. Способы анализа существующей документации. Выработка требований к отдельным компонентам Хранилища данных на основе информационных потребностей.

*Дополнительная литература [4, 5, 8, 11].*

* **Раздел 7. Обзор архитектуры системы поддержки принятия решений**

Отличительные черты архитектуры СППР на основе технологии Хранилищ данных. Понятие интеграции приложений предприятия. Назначение и принципы интеграции основных подсистем: исходные данные, трансформация данных, хранение данных, распространение данных. Программный каркас СППР. Особенности архитектуры распределенных СППР. Принципы выбора подходящих программных реализаций для подсистем. Примеры существующих программных решений.

*Дополнительная литература [19-21].*

* **Раздел 8. Принципы информационного моделирования в технологии DataWarehousing**

Специфические характеристики аналитических моделей данных. Взаимосвязь с реляционной моделью данных. Таблицы фактов и таблицы размерностей. Процесс перехода от информационных требований к разработке модели данных. STAR-схема. Выбор степени гранулярности данных. Методы информационного моделирования событий и темпоральных характеристик. Методы определения ключевых атрибутов. Реализация обновлений в таблицах размерностей. SNOWFLAKE-схема. Таблицы аггрегированных фактов.

*Основная литература [1, 4-8,12].*

*Дополнительная литература [19, 21].*

* **Раздел 9. Принципы построения и использования систем на основе технологии OLAP**

Основные отличия технологии OLAP (On Line Analytical Processing) от традиционных способов анализа данных. Требования Кодда к OLAP-системам. Инструменты и методы аналитической обработки данных: гиперкуб, свертка, поворот, конкретизация, получение слоя. Различные модели аналитической обработки данных: MOLAP, ROLAP, HOLAP. Методы реализации OLAP-систем. Тест FASMI. MDX — практическая реализация языка запросов к OLAP-системам. Краткий обзор существующих решений.

*Дополнительная литература [1, 4, 5, 12, 11].*

* **Раздел 10. Направления развития систем поддержки принятия решений**

Причины и закономерности постоянного изменения функций и структуры СППР. Средства получения объективной оценки востребованности СППР. Методы развития навыков пользователей системы. Анализ производительности работающей системы и профилактические процедуры. Средства повышения качества методов распространения информации. Требования к СППР в эпоху глобальных инфо-коммуникационных технологий. Архитектура СППР на основе Интернет-технологий. Методы трансформации существующих СППР для доступа через Интернет. Новые виды внешних источников данных: полнотектстовые базы данных и поисковые системы Интернета. Методы использования мультимедийной информации в технологиях Хранилищ данных и добычи данных. Влияние успехов в беспроводных технологиях и микроэлектронике на расширение области применения СППР. Достижения и перспективы искусственного интеллекта в области СППР. Технологические и экономические риски, этические проблемы дальнейшего развития СППР.

*Дополнительная литература [2-8, 11, 12, 22, 23].*

# Образовательные технологии

В ходе практических занятий осуществляется подробный разбор решений типичных задач текущей тематики, заслушиваются доклады студентов по текущей тематике. При реализации учебных задач курса «Информационные системы поддержки принятия решений» предусмотрено широкое использование современных СППР, визуализация данных и результатов решения задач и компьютерный эксперимент.

## Методические указания студентам

При выполнении самостоятельных и практических работ по изученным методам информационного моделирования и построения алгоритмов СППР поощряется использование самостоятельно найденной справочной информации и программных разработок из Интернет–источников, но с обязательной ссылкой на адрес сайта и авторов использованных материалов. Предпочтительной представляется работа, выполненная, например, в виде адаптации существующего алгоритма Добычи данных, реализации метода подготовки и трансформации данных (методов принятия решений на основе знаний) на другом языке программирования или интеграции в целостную систему с указанием изменений, выполненных в оригинальном алгоритме с объективной оценкой характеристик полученного решения. Приветствуется работа с актуальными материалами из зарубежной профессиональной периодики, посвященными обсуждению реальных проблем построения и эксплуатации СППР в выбранной для самостоятельной работы предметной области.

Для оформления отчета по результатам самостоятельного проектирования и реализации СППР на основе технологий Хранилищ данных и Добычи данных рекомендуется использовать такую типовую структуру.

1. **Цели и методы выполнения работы**
   1. Какие стратегические решения позволит облегчить построенная СППР в выбранной отрасли.
   2. Результат анализа экономической целесообразности внедрения СППР в выбранной отрасли.
   3. Какие изученные в курсе методы использованы в ходе проектирования и разработки системы.
   4. Сроки выполнения работы и используемые ресурсы.
   5. Декомпозиция задачи на несколько подзадач.
2. **Бизнес-анализ предметной области**
   1. Характерные черты основных бизнес-процессов в выбранной отрасли.
   2. Описание потенциальных групп пользователей разработанной СППР и информационных потребностей.
   3. Основные вопросы управления, возникающие в процессе принятия стратегических решений, оценка степени их структурированности.
   4. Типичные ограничения и предположения, принимаемые во внимание в процессе принятия решений.
   5. Определение основных бизнес-размерностей, и бизнес-измерений.
   6. Структура информационных пакетов.
   7. Характеристика исходных данных, получаемых из оперативных баз данных или внешних источников.
3. **Модель данных оперативных БД**
   1. Диаграммы сущность-связь.
   2. Способ реализации (тип СУБД, платформа).
   3. Методы доступа к данным из СППР.
4. **Модель хранилища данных**
   1. Перечисление отличий от оперативных баз данных.
   2. Требующийся анализ данных.
   3. Диаграммы Star-схемы или SnowFlake-схемы.
   4. Описание отдельных составляющих Star-схемы (измерения и метрики).
5. **Проектирование и реализация алгоритмов извлечения и трансформации исходных данных**
   1. Методы извлечения данных из оперативных БД.
   2. Применяемые алгоритмы верификации и очистки данных.
   3. Краткое описание использованных инструментальных средств.
6. **Выводы и предложения по дальнейшей эволюции системы и организации процесса разработки**
   1. Анализ опробованных в ходе работы методов проектирования и реализации СППР.
   2. Предлагаемая структура группы поддержки СППР. Рекомендации по изменению размерностей и метрик Хранилища данных в процессе эволюции.
   3. Типичные случаи ошибок в данных и методы их коррекции.

**Список использованной литературы**

## Методические указания по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов НИУ ВШЭ – Нижний Новгород», утвержденными УМС от 30.04.2014, протокол № 4.

# Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

## Тематика заданий текущего контроля

Для домашнего задания - самостоятельного проектирования СППР на основе технологий Хранилищ данных и Добычи данных студентам предлагаются такие отрасли (предметные области):

1. ретейл-торговля;
2. инвентарный учет;
3. контроль выполнения поручений (procurement);
4. обработка заказов;
5. взаимодействие с клиентами (CRM);
6. бухгалтерский учет;
7. управление кадрами;
8. финансовые услуги;
9. телекоммуникации;
10. коммунальные услуги;
11. транспорт;
12. образование;
13. здравоохранение;
14. электронная торговля;
15. страхование.

Рекомендации по структуре моделей данных для аналитической обработки информации и типичные запросы к Хранилищу данных студенты должны изучить по книге Kimball R., Ross M. The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling. John Wiley & Sons, 2002. Для учета Российских особенностей и специфики принципов управления в выбранных отраслях рекомендуется также пользоваться периодической литературой и доступными отечественными источниками.

## Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Что понимается под стратегической информацией?
2. Какие причины послужили основой неудач первых поколений СППР в своевременном снабжении стратегической информацией?
3. Почему операциональные системы не подходят для снабжения стратегической информацией?
4. Какие виды обработки информации реализованы в типичном Хранилище данных?
5. Какие основные факторы постоянного роста объемов данных в СППР на основе технологии Хранилищ данных?
6. Почему Хранилища данных предъявляет более сильные требования к интеграции информации по сравнению с операциональными системами?
7. Почему в Хранилище данных практически каждая структура данных содержит атрибут времени?
8. Какие внешние источники данных обычно используются в Хранилищах данных?
9. На какой основе и с помощью каких средств следует проводить интеграцию ERP-систем и СППР на основе технологии Хранилищ данных?
10. Каковы отличительные черты восходящего и нисходящего процесса проектирования Хранилища данных?
11. В чем необходимость выделения отдельного компонента предобработки данных в технологии Хранилищ данных?
12. Какие существенные характеристики процесса сбора требований для СППР?
13. Какие виды информации должен содержать информационный пакет?
14. Почему необходимо использовать различные уровни гранулярности данных в Хранилище данных?
15. Что такое иерархии размерностей?
16. Какие отличия между бизнес-размерностями и бизнес-метриками?
17. В чем различия между полуаддитивными и аддитивными метриками?
18. Каковы основные достоинства и недостатки STAR-схемы?
19. Какие существуют общие принципы создания ключевых атрибутов для таблиц фактов и таблиц размерностей?
20. Что такое слабо-изменяющиеся размерности?
21. В чем основные отличия SnowFlake-схемы от Star-схемы?
22. Какие основные средства многомерного анализа данных известны на практике?
23. В чем основные отличия модели MOLAP от модели ROLAP?
24. Почему не рекомендуется загружать в OLAP-системы данные непосредственно из операциональных систем?
25. Какие пять характерных черт имеет архитектура СППР на основе технологии Хранилищ данных 7
26. Каким образом поставщики современных СУБД дополняют их возможности для использования в составе СППР?
27. Какие три основные типа метаданных используются в Хранилищах данных?
28. В чем заключается существенная польза доступности метаданных для конечных пользователей СППР?
29. Каковы основные способы использования метаданных в процессе эксплуатации СППР на основе технологии Хранилищ данных?
30. Какие преимущества и недостатки использования программных решений одного производителя в процессе разработки СППР?
31. Каковы обязательные роли в команде разработчиков СППР на основе технологии Хранилищ данных?
32. В чем отличия в управлении и организации проектов по построению СППР от проектов построения операциональных систем?
33. Существуют ли общие индикаторы, которые можно использовать для оценки успешности хода работ по проектированию и реализации СППР?
34. Каким навыкам работы с СППР необходимо обучить пользователей в первую очередь?
35. В каких случаях безусловно необходимо реализовать пилотный проект СППР?
36. Перечислите основные отличительные черты многоагентных технологий, каково их значение для современных СППР?
37. Какие основные характеристики имеют СППР на основе Web-технологий?
38. Какие вопросы безопасности данных наиболее важны для распределенных СППР (особенно в Интернете)?

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Основная литература

1. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. СПб.: Питер, 2010. — 704 с.
2. Бабкин Э., Козырев О., Куркина И. Принципы и алгоритмы искусственного интеллекта. Н. Новгород: Нижегородский гос. Тех. Университет. 2006. ISBN 5-93272-360-2. – 132 с.
3. Witten I., Frank E. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann. 2005. ISBN: 0120884070. PP. 560.
4. Ponniah P. Data Warehousing fundamentals, John Willey & Sons, Inc. 2001. ISBN 0-471-41254-6. PP.528.

## Дополнительная литература

1. Барсегян А., Куприянов М., Степаненко В, Холод И. Методы и модели анализа данных: OLAP и DataMining. . – Спб: БХВ-Питербург. 2004. ISBN 5-94157-522-Х. – 336 с.
2. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учеб. пособие для вузов/под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высшая школа. 2004. ISBN 5-06-004875-6. – 616 с.
3. Трахтенгерц Э. Компьютерная поддержка принятия решений: Научно-практическое издание. Серия «Информатизация России на пороге XXI века». – М.: Синтег. 1998. ISBN 5-89638-003-8. – 376 с.
4. Спирли Э. Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка и реализация. Т.1 – Вильямс. 2001. ISBN 5-8459-0191-X. – 400 с.
5. Кравченко Т., В. Пресняков В. Инфокоммуникационные технологии управления предприятием, М.:ГУ-ВШЭ, 2003. ISBN 5-7598-0217-8 – 272с.
6. Лодон Д., Лодон К. Управление информационными системами. – Спб:Питер. 2005. ISBN 5-318-00088-6. – 912 с.
7. Moss L.T., Atre S. Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications, Addison-Wesley, 2003. - 576 с. ISBN: 0-201-78420-3
8. R. Elmasri R.. Navathe S. Fundamentals of Database Systems, 5th ed., ISBN 0321369572 . Addison Wesley, 2005. PP.1168.
9. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс. – Спб: Питер. 2001. ISBN 5-318-00227-7. – 386 с.
10. Тарасов В. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиторал УРСС. 2002. ISBN 5-8360-0330-0. – 352 с.
11. Трахтенгерц Э. Компьютерная поддержка переговоров при согласовании управленческих решений. М.: Синтег. 2003. ISBN 5-89638-062-3. – 284 с.
12. Трахтенгерц Э. Субъективность в компьютерной поддержке управленческих решений. М.: Синтег. 2004. ISBN 5-89638-041-0. – 256 с.
13. Хювенен Э., Сеппянен Й., Мир Лиспа. В 2х. т. Т.2: Методы и системы программирования. – М.: Мир, 1990. – 319с.
14. Kimball R., Caserta J. The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data. John Wiley & Sons, 2004. ISBN: 0764567578. PP. 525.
15. Kimball R., Ross M. The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling. John Wiley & Sons, 2002. ISBN: 0471200247. PP. 464.
16. Mundy J., Thornthwaite W., Kimball R. The Microsoft Data Warehouse Toolkit: With SQL Server 2005 and the Microsoft Business Intelligence Toolset. John Wiley & Sons, 2006. ISBN: 0471267155. PP. 792.
17. Gonzales Michael L. IBM Data Warehousing: With IBM Business Intelligence Tools. John Wiley & Sons, 2003. ISBN: 0471133051. PP. 640
18. Silverston L.. The Data Model Resource Book, Vol. 1: A Library of Universal Data Models for All Enterprises. John Wiley & Sons, 2001. ISBN: 0471380237. PP. 542.
19. Silverston L.. The Data Model Resource Book, Vol. 2: A Library of Data Models for Specific Industries.. John Wiley & Sons, 2001. ISBN: 0471353485. PP. 576.
20. Marco D., Jennings M. Universal Meta Data Models. John Willey & Sons, Inc. 2004. ISBN: 0471081779. PP. 478.
21. Larose D. Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining. Wiley-Interscience . 2004. ISBN: 0471666572. PP. 240.

## Справочники, словари, энциклопедии

1. Интернет-портал Basegroup. <http://www.basegroup.ru>
2. OLAP-сервер Mondrian . <http://mondrian.sourceforge.net> .
3. OLAP-интерфейс Jpivot. <http://jpivot.sourceforge.net> .
4. Объектно-ориентированная библиотека алгоритмов Добычи данных Xelopes. <http://www.zsoft.ru/rus/index.php> .
5. Интегрированная оболочка для подготовки и анализа данных WEKA. <http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/index.html> .
6. Свободно распространяемая ERP-система OFBIZ. <http://incubator.apache.org/ofbiz/> .
7. Свободно распространяемая оболочка эксперных систем CLIPS. <http://www.ghg.net/clips/CLIPS.html> .
8. Интегрированная среда инженерных расчетов Matlab. <http://www.mathworks.com>.
9. Интегрированная оболочка для подгтовки и анализа данных Deductor. <http://www.basegroup.ru>.
10. Комплекс средств построения СППР на основе технологий Хранилз данных и Добычи данных IBM DataWarehouse. <http://www.ibm.com/software/data/db2/dwe/> .
11. Интернет-портал, посвященный вопросоам построения и эксплутации СППР. <http://dssresources.com/tour/index.html> .
12. Интернет-портал, посвященный вопросам извлечения и использования знаний в процессе управления. <http://www.businessintelligence.com/ex/asp/id.6/page.1/xe/biextractdetail.htm>
13. Интернет сайт поддержки книги Kimball R., Ross M. The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling. <http://www.EWSolutions.com/book.asp> .
14. Интернет-портал, посвященный вопросам управления данными в процессах принятя решенийй. DM Review: <http://www.dmreview.com> .
15. Интернет-портал, посвященный вопросам использования технологии Хранилищ данных в СППР. Journal of Data Warehousing: <http://www.dw-institute.com> .
16. Интернет-словарь важных технических терминов в области СППР. <http://www.techweb.com/encyclopedia> .
17. Интернет-словарь важных технических терминов в области СППР. <http://www.ncits.org/tc_home/k5htm/ANSDIT.htm> .
18. C. L. Blake and C. J. Merz, Churn Data Set, UCI Repository of Machine Learning Databases, http://www.ics.uci.edu/~mlearn/MLRepository.html. University of California, Department of Information and Computer Science, Irvine, CA, 1998.
19. Интернет-портал, посвященный вопросам использования знаний в СППР. <http://www.businessintelligence.com> .

## Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, студент использует профессиональный пакет программных средств: также многоагентные программные системы NetLogo, Jason.

## Дистанционная поддержка дисциплины

Предусмотрено регулярное снабжение студентов текущими материалами по анализу данных в форме электронных документов, содержащих лекции, практические пособия по использованию вычислительных сред, примеры компьютерного экспериментирования в ходе выполнения учебного плана.

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проходят в аудиториях, оборудованных следующим мультимедийным оборудованием: преподавательским компьютером (или ноутбуком), экраном, проектором. Оборудование обеспечено выходом в локальную сеть и в сеть интернет. Также аудитория оборудована маркерной доской.

Автор программы Э.А. Бабкин

**Лист изменений**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела | Всего часов | Аудиторные часы | | Самостоя­тельная работа |
| Лекции | Практика |
| 1. | Научные основы использования системного подхода в ходе анализа и принятия решений | 24 | 2 | 4 | 18 |
| 2. | Теория и практика применения многоагентных технологий для разработки информационных систем поддержки принятия решений | 24 | 2 | 4 | 18 |
| 3. | Основы технологий и средств СУБД | 24 | 2 | 4 | 18 |
| 4. | История появления и развития систем поддержки принятия решений. | 24 | 2 | 4 | 18 |
| 5. | Ключевые элементы технологии Data Warehousing | 26 | 2 | 6 | 18 |
| 6. | Концептуальное моделирование информационных потребностей в технологии Хранилищ данных | 26 | 2 | 6 | 18 |
| 7. | Обзор архитектуры системы поддержки принятия решений | 28 | 4 | 6 | 18 |
| 8. | Принципы информационного моделирования в технологии DataWarehousing | 30 | 4 | 8 | 18 |
| 9. | Принципы построения и использования систем на основе технологии OLAP | 30 | 4 | 8 | 18 |
| 10. | Направления развития систем поддержки принятия решений | 30 | 4 | 6 | 20 |
| Итого | | 266 | 28 | 56 | 182 |